取扱説明書

AUTOMATION

WAGO-I/O-SYSTEM *750*

EtherCAT®フィールドバスカプラ

750-354

100Mbit/s; デジタル／アナログ信号用

Ver.1.1.0

WAGO®
INNOVATIVE CONNECTIONS

Copyright © 2013 by WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
All rights reserved.

EtherCAT®は Beckhoff Automation GmbH の登録商標であり、特許で保護されている技術です。

CANopen®は CAN in Automation e. V.の登録商標です。

〒136-0071 東京都江東区亀戸 1-5-7 日鐵 ND タワー

ワゴジャパン株式会社　営業部　オートメーション
TEL：03-5627-2059　FAX：03-5627-2055

WAGO Kontakttechnik GmbH
Hansastraße 27
D-32423 Minden

Phone: +49 (0) 571/8 87 – 0
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 1 69

E-Mail: info@wago.com

Web: http://www.wago.com

Technical Support
Phone: +49 (0) 571/8 87 – 5 55
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 85 55

E-Mail: support@wago.com

本書の作成には万全を期しておりますが、お気づきの点やご意見がございましたら下記までお知らせください。

E-Mail: io-japan@wago.com

本書で使用するソフトウェアおよびハードウェアの名称ならびに会社の商号は、一般に商標法または特許法により保護されています。

目　次

1　本書使用上の注意 8
1.1　本書の有効性 8
1.2　著作権 8
1.3　図記号の解説 9
1.4　記数法 10
1.5　使用書体 10

2　重要事項 11
2.1　法的原則 11
2.1.1　修正について 11
2.1.2　使用者の資格基準 11
2.1.3　基本的条項に従った 750 シリーズの使用法 11
2.1.4　指定デバイスの法的条件 12
2.2　安全上の注意（予防策） 13
2.3　Ethernet デバイスの特殊な使用環境 14

3　システム概要 15
3.1　製造番号 16
3.2　製品のアップデート 17
3.3　保管、アセンブリ、輸送 17
3.4　アセンブリのガイドライン／規格 17
3.5　電源 18
3.5.1　電気的分離 18
3.5.2　システム電源 19
3.5.2.1　接続 19
3.5.2.2　モジュール配備 20
3.5.3　フィールド電源 22
3.5.3.1　結線 22
3.5.3.2　ヒューズ 23
3.5.4　電源供給例 27
3.5.5　電源ユニット 28
3.6　接地 29
3.6.1　DIN レール接地 29
3.6.1.1　フレームアセンブリ 29
3.6.1.2　絶縁アセンブリ 29
3.6.2　接地機能 30
3.6.3　保護接地 31
3.7　シールディング（スクリーニング） 32
3.7.1　一般事項 32
3.7.2　バスケーブル 32
3.7.3　信号線 32
3.7.4　WAGO シールド（スクリーン）結線システム 33

4　デバイス概要 34
4.1　外観 35
4.2　コネクタ 37
4.2.1　デバイス電源 37
4.2.2　フィールドバス用コネクタ 38

4.3 表示素子 39
4.4 動作エレメント ..... エラー! ブックマークが定義されていません。
4.4.1 サービスインタフェース 40
4.5 テクニカルデータ 41
4.5.1 デバイスデータ 41
4.5.2 安全に対する電気的絶縁 41
4.5.3 保護等級 41
4.5.4 電源 41
4.5.5 通信 42
4.5.6 アクセサリ 42
4.5.7 電線接続 42
4.5.8 周囲環境条件 43
4.5.9 機械的強度 43
4.6 承認 44
4.7 規格および指針 44

5 アセンブリ 45
5.1 インストール位置 45
5.2 全長 45
5.3 キャリアレールへのアセンブリ 47
5.3.1 キャリアレールの特性 47
5.3.2 ワゴ DIN レール 48
5.4 スペース 48
5.5 アセンブリ手順 49
5.6 デバイスの挿入／取り外し 50
5.6.1 フィールドバスカプラ／コントローラの挿入 50
5.6.2 フィールドバスカプラ／コントローラの取り外し 51
5.6.3 I/O モジュールの挿入 51
5.6.4 I/O モジュールの取り外し 52

6 デバイスの接続 53
6.1 データ接点／内部バス 53
6.2 電源接点／フィールド給電 54
6.3 CAGE CLAMP® への電線接続 55

7 機能説明 56
7.1 フィールドバスカプラ起動 56
7.2 スタート動作 57
7.3 プロセスデータ構成 59
7.3.1 EtherCAT® におけるプロセスデータマッピングの一般メカニズム 60
7.3.1.1 オブジェクト 0x6000 63
7.3.1.2 オブジェクト 0x7000 64
7.3.1.3 オブジェクト 0xF100 65
7.3.1.4 オブジェクト 0xF200 65
7.3.1.5 RxPDO, TxPDO のオブジェクト 66
7.3.2 代替 PDO インデックスの割り当て 68
7.3.2.1 例（モジュール式デバイスプロファイルに従う） 68
7.3.2.2 例（リニア PDO インデックス割り当て） 76
7.4 オブジェクトディクショナリ 85
7.4.1 “モジュールアイデント”の構成 85
7.4.2 オブジェクト 0x10F3（診断履歴） 86

7.4.3 オブジェクト 0x1C32, 0x1C33 89
7.4.4 オブジェクト 0x2000…0x2005 91
7.4.5 オブジェクト 0x2010…0x2011 92
7.4.6 オブジェクト 0x2100 93
7.4.7 オブジェクト 0x9000…0x93F0 94
7.4.8 オブジェクト 0xF030, 0xF050 94
7.5 データ交換 95
7.5.1 PAA / PAE でのプロセスデータ配列 96
7.5.2 EtherCAT®マスタを使ったプロセスデータ配列の決定 97
7.5.3 プロセスイメージのコントロール 98
7.5.3.1 フィールドバスカプラコントロールワード 98
7.5.3.2 フィールドバスカプラステータスワード 99
7.5.3.3 サイクルタイムオーバーラン中のフィールドバスカプラの動作 99

8 コミッショニング 101
8.1 クライアント PC とフィールドバスノードとの接続 101
8.2 マスタに XML ファイルをロード 101
8.3 EtherCAT®フィールドバスノードの機能テスト 102

9 診断 103
9.1 フィールドバスカプラ診断 103
9.1.1 LED 表示 103
9.1.2 フィールドバスステータスの診断 104
9.1.3 ノードステータスの診断－I/O LED（点滅コード表） 105
9.2 I/O モジュール診断 110
9.2.1 診断コントロールワード 110
9.2.2 診断ステータスワード 111
9.3 運転中断時のフィールドバスカプラ動作 112
9.3.1 電源異常 112
9.3.2 フィールドバス異常 112
9.3.3 内部データバスエラー 112
9.4 その他運転エラー中の動作 115
9.4.1 SYNC マネージャのコンフィグレーションエラー 115
9.4.2 サイクリックプロセスデータ交換の中断 117
9.4.3 CoE アクセス中エラー 118

10 フィールドバス通信 119
10.1 EtherCAT® 119
10.1.1 一般仕様 119
10.1.2 ネットワーク構成 120
10.1.2.1 伝送媒体 120
10.1.2.2 ネットワークトポロジ 120
10.1.2.3 カプラ 121
10.1.3 ネットワーク通信 121
10.1.3.1 通信原理 121
10.1.3.2 アドレス指定 121
10.1.3.3 コンフィグレーション 122
10.1.3.4 EtherCAT®ステートマシーン（ESM） 122
10.1.3.5 ディストリビュート・クロックを用いた同期制御 126
10.1.3.6 パフォーマンス 127
10.1.3.7 診断 127

10.1.4 EtherCAT®インタフェース 128
10.1.4.1 スレーブ情報インタフェース（SII：Slave Information Interface） 128
10.1.4.2 CoE インタフェース（CAN application layer over EtherCAT®） 128

11 I/O モジュール 131
11.1 概要 131
11.2 EtherCAT®のプロセスデータ構成 132
11.2.1 デジタル入力モジュール 133
11.2.1.1 1ch デジタル入力モジュール（診断機能付き） 133
11.2.1.2 2ch デジタル入力モジュール 133
11.2.1.3 2ch デジタル入力モジュール（診断機能付き） 133
11.2.1.4 2ch デジタル入力モジュール（診断機能、出力プロセスデータ付き） 134
11.2.1.5 4ch デジタル入力モジュール 134
11.2.1.6 8ch デジタル入力モジュール 135
11.2.1.7 16ch デジタル入力モジュール 135
11.2.2 デジタル出力モジュール 136
11.2.2.1 1ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き） 136
11.2.2.2 2ch デジタル出力モジュール 136
11.2.2.3 2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き） 137
11.2.2.4 4ch デジタル出力モジュール 137
11.2.2.5 4ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き） 138
11.2.2.6 8ch デジタル出力モジュール 138
11.2.2.7 8ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き） 139
11.2.2.8 16ch デジタル出力モジュール 139
11.2.2.9 8ch デジタル入力／出力モジュール 140
11.2.3 アナログ入力モジュール 140
11.2.3.1 1ch アナログ入力モジュール 140
11.2.3.2 2ch アナログ入力モジュール 141
11.2.3.3 4ch アナログ入力モジュール 141
11.2.4 アナログ出力モジュール 141
11.2.4.1 2ch アナログ出力モジュール 141
11.2.4.2 4ch アナログ出力モジュール 142
11.2.5 特殊モジュール 142
11.2.5.1 カウンタモジュール 143
11.2.5.2 パルス幅モジュール 144
11.2.5.3 シリアルインタフェースモジュール（代替データフォーマット） 145
11.2.5.4 シリアルインタフェースモジュール（標準データフォーマット） 145
11.2.5.5 データ交換モジュール 146
11.2.5.6 SSI トランスミッタインタフェースモジュール 146
11.2.5.7 インクリメンタルエンコーダインタフェースモジュール 146
11.2.5.8 DC ドライバコントローラ 148
11.2.5.9 ステッパコントローラ 148
11.2.5.10 RTC モジュール 149
11.2.5.11 DALI/DSI マスタモジュール 150
11.2.5.12 DALI マルチマスタモジュール 150
11.2.5.13 LON®FTT モジュール 151
11.2.5.14 EnOcean 無線レシーバ 152
11.2.5.15 MP バスマスタモジュール 152
11.2.5.16 Bluetooth®RF トランシーバ 152
11.2.5.17 振動速度／ベアリング状態モニタリング VIB I/O 153
11.2.5.18 AS インタフェース（ASi）マスタモジュール 154

11.2.6 システムモジュール....155
11.2.6.1 電源入力モジュール（診断機能付き）....155
11.2.6.2 バイナリスペーサモジュール....155

12 危険場所での使用....156
12.1 識別....156
12.1.1 CENELEC および IEC に基づいたヨーロッパ用....156
12.1.2 NEC 500 に基づいたアメリカ用....160
12.2 設置規制....161
12.2.1 安全運転のための特別条件（TÜV 07 ATEX 554086 X に基づく ATEX 指令）....161
12.2.2 安全運転のための特別条件（TÜV 12 ATEX 106032 X に基づく ATEX 指令）....162
12.2.3 安全運転のための特別条件（TUN 09.0001 X に基づく IEC-Ex 指令）163
12.2.4 安全運転のための特別条件（TUN 12.0039 X に基づく IEC-Ex 指令）164
12.2.5 ANSI/ISA 12.12.01....165

13 付録....167
13.1 EtherCAT®オブジェクトディクショナリ....167
13.2 AL ステータスコード....171
13.3 SDO アボートコード....172
13.4 EMCY コード....173

1 本書使用上の注意

Note

本書を保管しておいてください！
操作説明は製品の一部であり、装置の全寿命期間の間保管しておいてください。製品説明はこの製品を搭載した各装置所有者やユーザに伝えなければなりません。その説明に対し追加事項があった場合、その内容が全て盛り込まれることが保証されるように注意を払う必要があります。

1.1 本書の有効性

本書は、WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズの EtherCAT フィールドバスカプラ 750-354 にのみ使用可能です。

750-354 は、このマニュアルの説明、ならびに WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズのシステム解説に従って取り扱い、動作をおこなってください。

NOTICE

WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズの電源レイアウトを検討してください！
これら動作説明の他に、WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズのシステム解説（www.wago.comからダウンロード）も必要となります。この中には電気的絶縁やシステム電源仕様といった重要な情報が記載されています。

1.2 著作権

品書は図表を含めて全て著作権で保護されています。本書に明記された著作権条項に接触する使用は禁じられています。複製、翻訳、電子的手段または複写による保存および修正を行うには、ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）の同意書が必要です。これに違反した場合、当社には侵害賠償を請求する権利が生じます。

1.3 図記号の解説

DANGER

人体傷害に対する警告
回避しないと死亡や重傷などの結果に結びつく高いリスクがあり、緊急を要する危険性があることを示します。

DANGER

感電による人体傷害に対する警告
回避しないと死亡や重傷などの結果に結びつく高いリスクがあり、緊急を要する危険性があることを示します。

WARNING

人体傷害に対する警告
回避しないと死亡や重傷などの結果に結びつく可能性のある中程度のリスクがあり、潜在的な危険性があることを示します。

CAUTION

人体傷害に対する警告
回避しないと軽い身体的障害を引き起こす可能性のある低レベルのリスクがあり、潜在的な危険性があることを示します。

NOTICE

設備損害に対する警告
回避しないと設備の損害をもたらす可能性がある危険を示します。

NOTICE

静電気による設備損害に対する警告
回避しないと設備の損害をもたらす可能性がある危険を示します。

Note

重要な注意
回避しない場合、設備の損害には至らないが、機能故障が起こり得ることを示します。

Information

追加情報の参照
ウェブサイトなどの、この説明書では必要不可欠ではない情報を参照します。

1.4 記数法

表 1：記数法

記数法	例	備考
10 進	100	通常の表記法
16 進	0x64	C での表記法
2 進	‘100’ ’0110.0100’	「’」で囲む 4 ビット毎にドット(.)で区切る

1.5 使用書体

表 2：使用書体

書体	表示
Italic	パス名、データファイル名はイタリックで表記 *C:\Pregramme\WAGO-I/O-SYSTEM*
Menu	メニュー項目は**太字**で表記 **Save**
＞	名称間の不等号は、メニューから次のメニューへの選択 **File＞New**
Input	入力やオプションの欄の記述は**太字**で表記 **Start of measurement range**
“Value”	入力や選択値は引用符で囲む Enter the value “4mA” under **Start of measurement range**
[Button]	ダイアログボックスの押しボタンは**[太字]**で表記 **[Input]**
[Key]	キーボードキーは**[太字]**で表記 **[F5]**

2 重要事項

本書は、個々の章で触れている非常に重要な安全上の要求や、注意事項の要点が記載されています。健康を守り、装置への損傷を防ぐために、安全ガイドラインをよく読んで遵守してください。

2.1 法的原則

2.1.1 修正について

WAGO コンタクトテクニック社（ドイツ）は、技術の進展に合わせて修正を行う権利を保有しています。ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）は、特許または実用新案による法的保護を受ける全ての権利を保有しています。なお、他社製品については、常にそれら製品名の特許権に関する記載はしません。ただし、それら製品に関する特許権等を除外するものではありません。

2.1.2 使用者の資格基準

750 シリーズ製品を扱う際の全ての手順は、オートメーションに十分熟知した電気機器の専門技術者のみが実施することができます。専門技術者は製品や自動化した環境に対し、現在の基準や指針に精通していなければなりません。

カプラやコントローラに対する全ての変更は、PLC プログラミングの知識が十分にある有資格者によって必ず実行してください。

2.1.3 基本的条項に従った 750 シリーズの使用法

WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズのカプラ、コントローラ、I/O モジュールは、センサからデジタルやアナログ信号を受けとり、それらをアクチュエータや高機能コントロールシステム（PC やマスタコントローラ）へ転送します。プログラミング可能なコントローラを使用すると、信号を内部処理する事もできます。

750 シリーズ製品は保護等級 IP20 の環境で使用できるように設計されています。指先が触れないように、直径が最大 12.5mm の固形物が入らない設計となっております（水分に対する保護は保証していません）。その他規定が無い限り、湿気や埃のある環境では使用してはいけません。

EN61000-6-3 を準拠するエミッション制限（相互干渉エミッション）を満たす場合のみ、高度な対策をおこなわない住宅アプリケーションでの 750 シリーズ製品の取り扱いを許可しています。これに関する情報はフィールドバスカプラ／コントローラのマニュアルで確認願います。

危険環境で WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズを使用する際は、環境に対応したハウジング（94/9/EG 準拠）を使用してください。試作テストでは、ハウジングやスイッチボックスにシステムが正しく設置されている事を確認した証明書を取得しなければなりません。

2.1.4 指定デバイスの法的条件

危険環境で使用する機器は、各アプリケーション要求を満たしたハードウェア・ソフトウェアコンフィグレーションを備えています。ワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）は、ハードウェアやソフトウェアを変更した場合、またコンポーネントを基準に沿わずに使用した場合、一切の責任を負いかねます。

2.2 安全上の注意（予防策）

お使いのシステムに適切なデバイスを取り付け、動作させるために、以下の安全に関する予防策を遵守してください。

DANGER

通電中の作業は禁止！
デバイスの電源は全て、取り付け、修理、メンテナンスが完了するまでは OFF にしてください。

DANGER

設置可能な場所は、適切なハウジング、キャビネット、電気操作室のみ！
WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズと関連部品はオープンシステムなので、適切なハウジング、キャビネット、電気操作室以外には取り付けないでください。そのような機器や備品が取り扱えるのは、認定された有資格者が特定の鍵や工具を用いた場合のみに限られます。

NOTICE

不良、破損デバイスの交換！
フィールドバス局として長期間使用したデバイス／モジュールで、不良や破損（例：接続端子が変形の場合）が見つかった場合は、保証対象外となりますので交換してください。

NOTICE

浸透性、絶縁性のある物質から保護！
この製品は、エアロゾル、シリコン、トリグリセリド（ハンドクリームなどに使用）といった浸透性、絶縁性のある物質に対する耐性がありません。これら物質を製品周辺から取り除けない場合には、適切なハウジングに収納、または製品を取り扱う際は清潔な工具や材料を使用してください。

NOTICE

許可された材料で清掃！
接点が汚れた場合は、油分を含まない圧縮空気か、エチルアルコールを含ませた革布で清掃してください。

NOTICE

接点用スプレーは使用禁止！
接点用スプレーを使用しないでください。汚れた部分の接点の機能が損なわれます。

NOTICE

電線の極性逆接続禁止！
デバイスは破損する恐れがありますので、データ／電源線の極性は逆に接続しないでください。

NOTICE

静電気対策
この製品は接触による静電放電で破損する恐れのある電子部品を使っています。取り扱い時は製品がグランド接地されているか注意してください。

2.3 Ethernet デバイスの特殊な使用環境

Ethernet デバイスは、特に指定しない限り、ローカルネットワークで使用するためのものです。お使いのシステムで Ethernet デバイスを使用する時は以下の点に注意願います。

- 制御コンポーネントおよび制御ネットワークをインターネットやオフィスネットワークといったオープンなネットワークへ接続しないでください。WAGO は制御コンポーネントおよび制御ネットワークをファイアウォールの裏に置く事をお勧めします。
- オートメーション製品すべての物理的・電気的アクセスは、許可された担当者のみおこなう事ができます。
- 最初に使用する前にデフォルトのパスワードを変更してください。お使いのシステムへの無許可アクセスの危険を減らす事ができます。
- 定期的にパスワードを変更してください。お使いのシステムへの無許可アクセスの危険を減らす事ができます。
- 制御コンポーネントおよび制御ネットワークへのリモートアクセスを要求する場合は VPN（Virtual Private Network）を使用してください。
- 定期的に脅威分析をおこなってください。おこなっている対策がセキュリティ条件を満たしているかチェックする事ができます。
- 各製品およびネットワークへのアクセスを制限、および制御するためにお使いのシステムのセキュリティ設定の中の “多層防御” メカニズムを使用してください。

3 システム概要

WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズは、あらゆるフィールドバスに使用できるモジュール式 I/O システムです。本製品は、フィールドバスカプラ／コントローラ(1)、あらゆる種類の信号に対応できるフィールドバスモジュール(2)で構成され、これらを組み合わせる事でフィールドバスノードが形成されます。ノードの終端には終端モジュール(3)を必ず組み合わせて使用します。

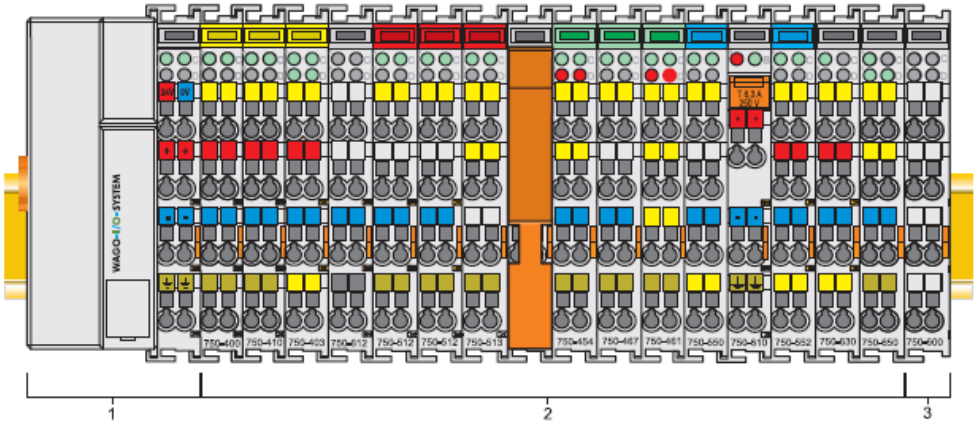


図 1：フィールドバスノード

フィールドバスカプラ／コントローラは、様々なフィールドバスシステムで利用できます。

ECO カプラは、フィールドバスインタフェース、電子回路、システム用電源が一体となっています。フィールドバスインタフェースは、対象フィールドバスに対する物理的インタフェースを構成します。電子回路は、バスモジュールのデータ処理をおこない、フィールドバス通信で使用できる形に変換します。

カプラ／コントローラは、様々なデジタル／アナログの I/O モジュール、特殊モジュールを接続する事ができます。カプラ／コントローラとフィールドバスモジュールとの間の通信は、内部バス(K-Bus)を介しておこないます。

WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズは、状態表示用 LED、挿入式ミニ WSB マーカ、引出式グループマーカキャリアを搭載しています。

アース線接続端子を備えたモジュールは、3 線式のセンサ／アクチュエータを直接接続する事ができます。

3.1 製造番号

製造番号は、生産直後の出荷時期を表しています。この番号はモジュールの側面に印字されています。
また、フィールドバスカプラ／コントローラ上面のコンフィグレーション／プログラミング用インタフェースのカバーにも印刷されています。

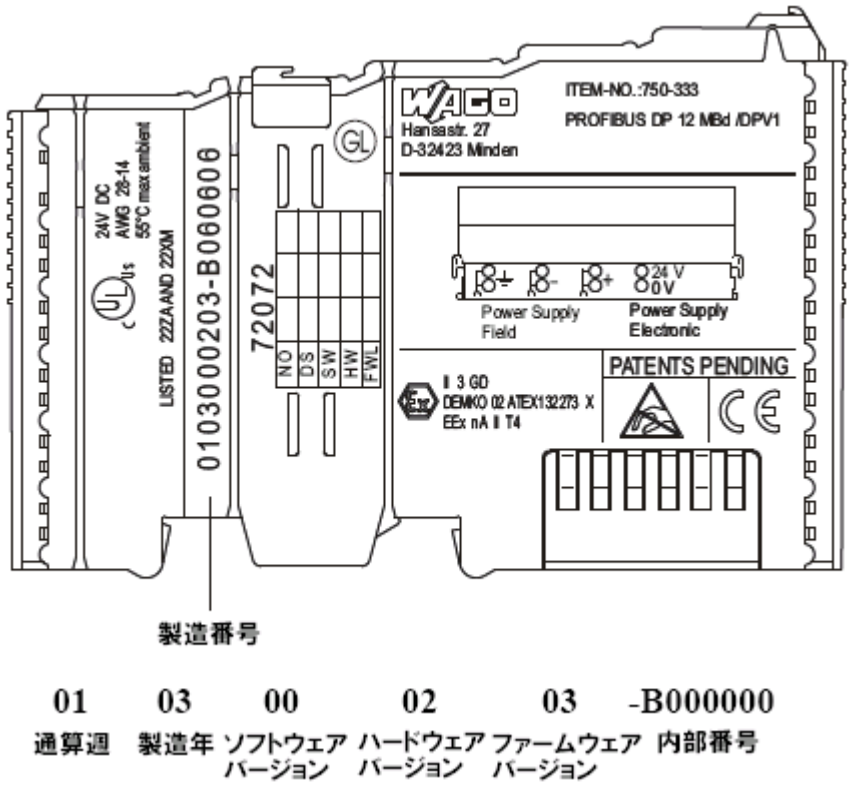


図 2：製造番号の例

製造番号は、通算製造週、製造年、ソフトウェアバージョン（バージョン番号がある場合）、製品のハードウェアバージョン、ファームウェアローダのバージョン（バージョン番号がある場合）、ならびにワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）用内部情報で構成されます。

3.2 製品のアップデート

製品にバージョンアップがあった場合の履歴を記載するために、各モジュールの側面にはバージョンアップ表が予め印刷されています。

この表には現在を含み、過去 3 回までのバージョンアップが登録でき、次の項目があります：生産番号（NO）、更新日（DS）、ソフトウェアバージョン（SW）、ハードウェアバージョン（HW）、ファームウェアローダバージョン（FWL 適用可のとき）。

		1 回目	2 回目	3 回目	
生産番号	NO				2004/13 週からスタート
更新日	DS				
ソフトウェアバージョン	SW				
ハードウェアバージョン	HW				
ファームウェアバージョン	FWL				カプラ／コントローラのみ

バージョンアップがあったとき該当欄に番号などが印刷されます。

フィールドバスカプラ／コントローラの場合は、コンフィグレーション／プログラミングインタフェースのカバーにも更新された製造番号が印刷されます。

元の製造番号は、モジュールの側面に残されています。

3.3 保管、アセンブリ、輸送

製品は、可能な限り最初のパッケージに入れて保管します。最初のパッケージは輸送時にも製品を最適な状態で保護します。

製品をアセンブリまたは再包装する際は、接点を汚損または損傷しないように注意してください。製品は適切な容器に格納または包装して保管および輸送します。その際、静電気対策(ESD)を考慮してください。

3.4 アセンブリのガイドライン／規格

DIN 60204	機械の電気装置
DIN EN50178	電力設備で使用する電子機器一般（VDE0160 の置き換え）
EN 60439	低電圧開閉器のアセンブリ

3.5 電源

3.5.1 電気的分離

フィールドバスノードには電気的に絶縁された電位が 3 種類存在します。

- 電気的に絶縁されたトランス経由のフィールドバスインタフェース
- バスカプラ/コントローラとバスモジュールの電子回路（内部バス）
- 内部電子回路（内部バス、ロジック）とフィールド電子回路の間は、全てのバスモジュールにおいて電気的に絶縁されています。一部のアナログ入力モジュールでは、各チャンネルが電気的に絶縁されています。詳細はカタログを参照してください。

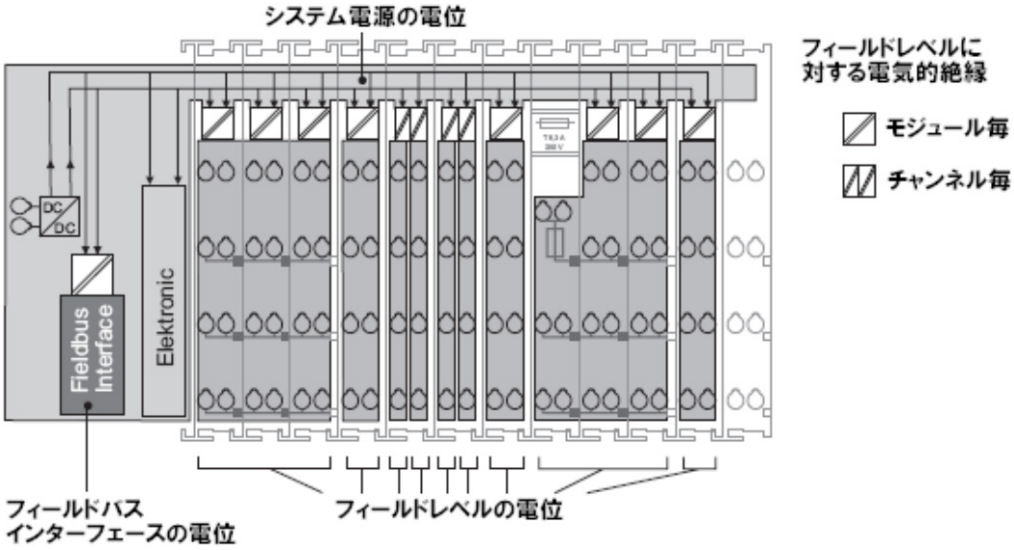


図 3：電気的分離

Note

保護導通機能がされているか確認！（必要に応じて環状結線）
各電圧グループに対してグランド線の結線が必要です。保護導通機能があらゆる状況下で維持されるようにするため、接続は各電圧グループの最初と最後に行ってください（環状結線については 3.6.3 章を参照してください）。それによって、修理点検時にモジュールをノードから取り外した場合でも、実装されたすべてのフィールドデバイスに対して保護導通接続が保証されます。
24V システム電源と 24V フィールド電源に共通電源装置を使用する場合、その電圧グループに対しては内部バスとフィールドレベルの間の電気的絶縁はされません。

3.5.2 システム電源

3.5.2.1 接続

WAGO-I/O-SYSTEM 750 シリーズには、24V の直流電源（-15%または+20%）が必要です。電源はバスカプラ／コントローラ経由で供給され、必要に応じて内部システム電源入力モジュール（750-613）を加えて使用します。電圧供給部には逆電圧保護機能が付いています。

NOTICE

間違った電圧／周波数を使わないでください！
誤った電圧／周波数を使用すると製品に重大な損傷を受ける恐れがあります。

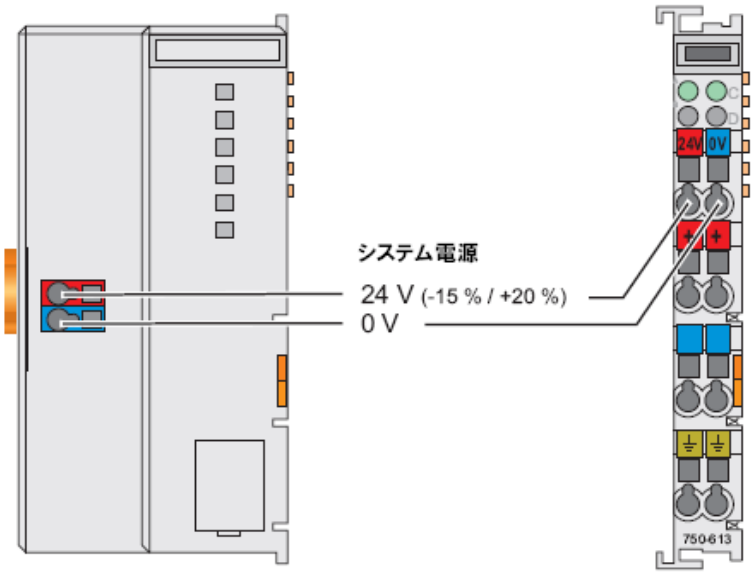


図 4：システム電源

供給された DC24V は、全ての内部システムモジュール（例：バスカプラ/コントローラの電子回路、フィールドバスインタフェース、および内部バス（5V システム電圧）を介してバスモジュールなど）に供給されます。5V のシステム電圧は 24V のシステム電源と電気的につながっています。

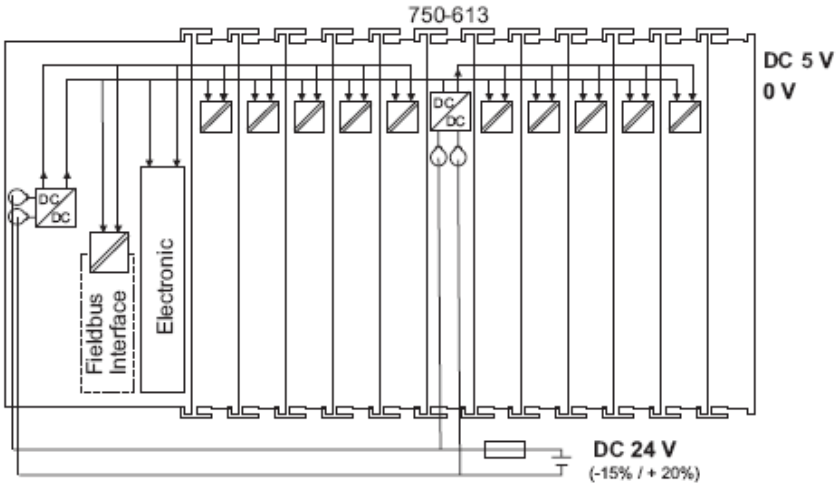


図 5：システム電圧

Note

システムリセットは、全ての電源モジュールを同時に ON/OFF！
システム電源の ON/OFF してのシステムリセットは、全ての電源モジュール（カプラ／コントローラと 750-613）に対して同時に行う必要があります。

3.5.2.2 モジュール配備

Note

推奨
安定したネットワーク電源が、いつでもどこでも得られるとは限りません。供給電圧の品質を保証するために安定化電源を使用してください。

バスカプラ／コントローラまたは内部システム電源入力モジュール(750-613)の電源容量は、各製品の技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。

表 3：モジュール配備

内部消費電流*)	システム電圧経由の消費電流：バスモジュールおよびバスカプラ／コントローラの電子回路に供給される 5V
バスモジュール用許容残存電流*)	バスモジュールが利用できる電流。バス電源ユニットから供給される。バスカプラ／コントローラおよび内部システム電源入力モジュール（750-613）を参照

*）カタログ W5 Vol.3、取扱説明書または WAGO ホームページを参照

例：

EtherCAT®フィールドバスカプラ 750-354 の消費電流計算

内部消費電流	300mA（5V）
バスモジュール用消費残存電流	700mA（5V）
合計電流	**1000mA（5V）**

内部消費電流は、本マニュアルの技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。全体の必要量を計算するには、ノード構成した全てのバスモジュールの電流値を合計します。

Note

I/O モジュールの合計電流値を遵守（必要に応じ電源モジュール追加）！
内部消費電流の合計値がバスモジュールへの許容残存電流より大きい場合は、合計消費電流が許容値を超えるモジュール位置の前に内部システム電源入力モジュール（750-613）を取り付ける必要があります。

例：

EtherCAT®フィールドバスカプラ 750-354 の合計電流計算

ノード構成：	リレーモジュール 750-517	10 台
	デジタル入力モジュール 750-405	20 台

内部消費電流	10 x 90mA = 900mA
	20 x 2mA = 40mA
合計	**940mA**

EtherCAT®フィールドバスカプラは、I/O モジュールに対して 700mA 供給する事ができます。この値は本書の技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。従って、ノードの中央などに内部システム電源入力モジュール（750-613）を取り付ける必要があります。

内部消費電流は、各バスモジュールの技術仕様（テクニカルデータ）に記載されています。全体の必要量を計算するには、ノードに取り付けられた全てのバスモジュールの電流値を合計します。

24V システム電源の最大入力電流は 500mA です。正確な消費電流（I(24V)）は以下の式で計算できます。

カプラ／コントローラ

$I(5V)_{total}$ = 取り付けられたバスモジュールの全消費電流
＋カプラ／コントローラの内部消費電流

750-613 電源入力モジュール

$I(5V)_{total}$ = 750-613 に取り付けられたバスモジュールの全消費電流

入力電流 I(24V) = $5V / 24V \times I(5V)_{total} / \eta$

η= 0.87（公称負荷 24V 時の電源効率）

Note

消費電流テストの時は全ての出力を動作状態！
24V のシステム電源の供給点における消費電流が 500mA を超える場合は、ノード内のモジュール配備が不適切であるか、モジュールの不良がその原因として考えられます。
テストする時は、全ての出力モジュール（特にリレーモジュール）が動作状態（ON）である必要があります。

3.5.3 フィールド電源

3.5.3.1 結線

センサやアクチュエータは、1～4 線接続方式のバスモジュールの対応チャンネルに直接接続する事ができます。バスモジュールは、センサやアクチュエータへフィールド電源を供給します。一部のバスモジュールの入／出力ドライバはフィールド用供給電圧を必要とします。

電源入力モジュールは、フィールド側へ電源（DC24V）を供給します。この場合、このモジュールは保護機能の無いパッシブ電源です。電源入力モジュールは、ノード途中でそれ以前のフィールド電源と異なる経路または電圧（例：DC24V, AC230V）にしたい時に使用します。

また、電源入力モジュールを使用すると各種電圧の供給ができます。結線は 1 つの電源接点に対し一対で行われます。

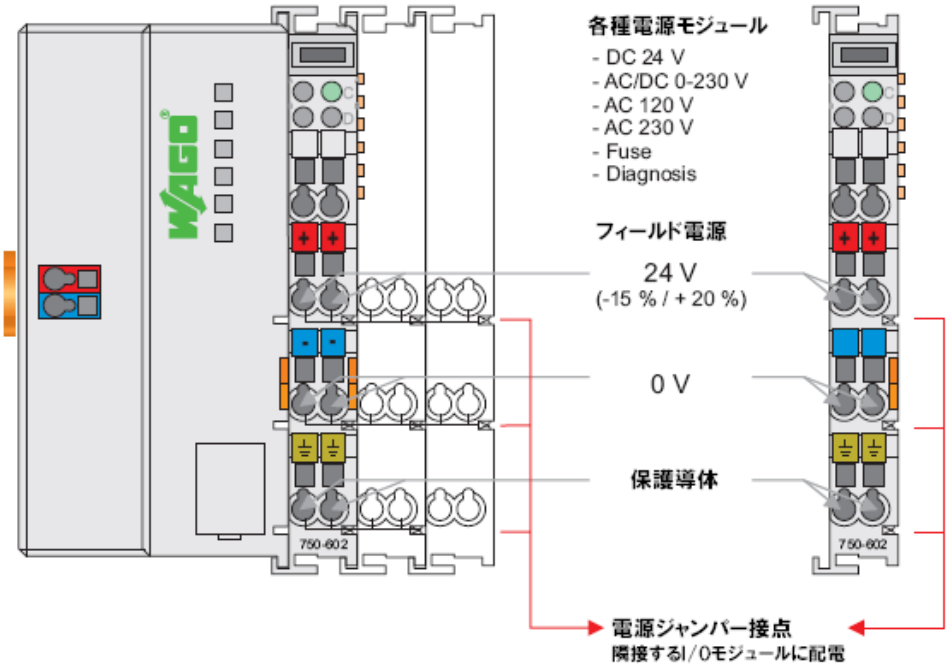


図 6：フィールド電源（センサ／アクチュエータ）

Note

例外：I/O モジュールにフィールド電源を直接接続可能！
周辺デバイス電源用に電源入力モジュールが必要ない場合、24V フィールド電源をバスモジュールに直接接続する事ができます。この場合、デバイスは電源ジャンパ接点と接続されている必要があります。

バスモジュールを組み立てると、フィールド側への供給電源は電源ジャンパ接点を介して隣のモジュールに自動的に供給されます。

電源接点の電流負荷は、連続的に 10A を超えないようにしてください。2 つの接続端子間の電流負荷容量は、接続電線の負荷容量と同じです。

電源入力モジュールを追加すると、電源接点を介したフィールド電源供給はそこで中断されます。ここで新たな電源を挿入し、異なった電圧を供給することができます。

Note

電源ジャンパ接点への接続を中断したときは、グランド接続を再構成！
バスモジュールの中には、電源接点が全くないか、または一部しか存在しないものがあります（I/O モジュール機能に依存）。これらを使用すると、電源ジャンパ接点を介した電源供給はそこで中断します。後続のバスモジュールにフィールド電源を供給する時は、電源入力モジュールを使用する必要があります。各バスモジュールのデータシートをご覧ください。

Note

異なる電位を 1 つのノードで構成する時はスペーサモジュールを使用！
1 つのノードで複数の電位を使用する（例：DC24V から AC230V に変更）時は、スペーサモジュールの使用をお勧めいたします。電位の違いを視覚的に表す事で、配線時やメンテナンス時に作業者に注意を促し、配線ミスなどの防止に役立ちます。

3.5.3.2 ヒューズ

適切な電源入力モジュールを選ぶことにより、各種のフィールド電圧に対応したフィールド電源用ヒューズを設けることが可能です。

表 4：電源入力モジュール

ItemNo.	フィールド電圧
750-601	DC24V 電源／ヒューズホルダー
750-609	AC230V 電源／ヒューズホルダー
750-615	AC120V 電源／ヒューズホルダー
750-610	DC24V 電源／ヒューズホルダー／診断機能付き
750-611	AC230V 電源／ヒューズホルダー／診断機能付き
750-606	DC24V 電源モジュール, 1.0A, Exi
750-625/000-001	DC24V 電源モジュール, 1.0A, Exi／診断機能無し

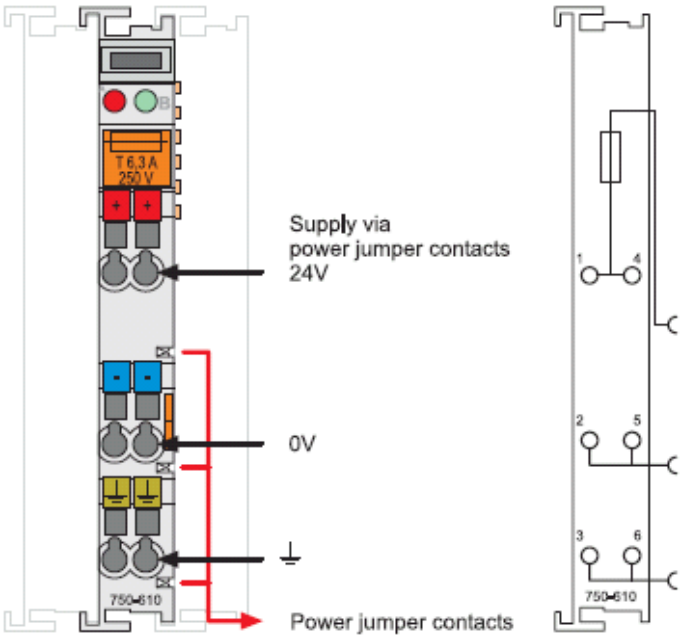


図 7：ヒューズホルダー付き電源モジュール（750-610）

NOTICE

最大電力損失、UL 要求事項（必要に応じて）を遵守してください！
ヒューズホルダー付き電源モジュールの場合、最大損失 1.6W（IEC127）のヒューズしか使用できません。
UL 承認のシステムでは、UL 承認されたヒューズしか使用できません。

ヒューズの挿入／交換や、後続バスモジュールの電源を切る際は、ヒューズホルダーを引き出します。これを行うには、ドライバなどを使ってスリット（両側にあります）に引っかけ、ホルダーを引き出します。

図 8：ヒューズキャリアーを引き出す

横のカバーを引き上げるとヒューズキャリアーが開きます。

図 9：ヒューズキャリアを開く

ヒューズを交換した後、ヒューズキャリアーを元の位置に戻します。

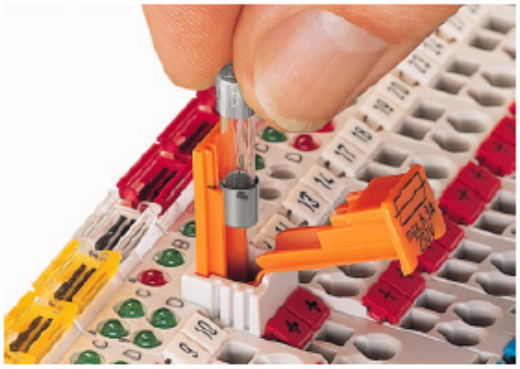


図 10：ヒューズを交換する

ヒューズは外部に設置することもできます。WAGO の 281 シリーズと 282 シリーズのヒューズモジュールは、この目的に適しています。

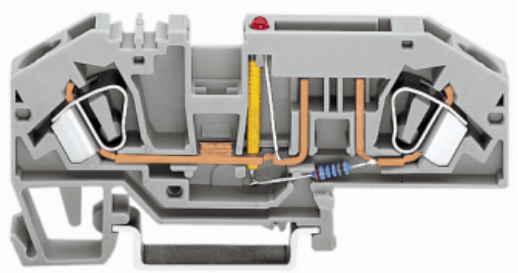


図 11：自動車用ヒューズに対応したヒューズモジュール（282 シリーズ）

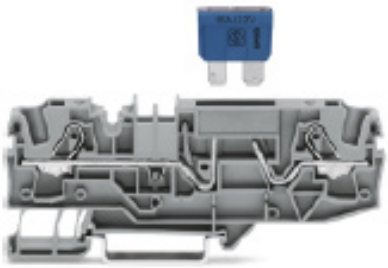


図 12：自動車用ヒューズに対応したヒューズモジュール（2006 シリーズ）

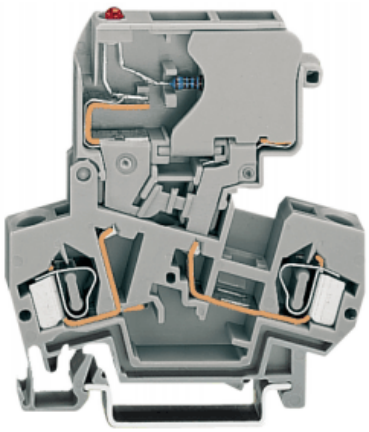


図 13：回転式ヒューズキャリアを備えたヒューズモジュール（281 シリーズ）

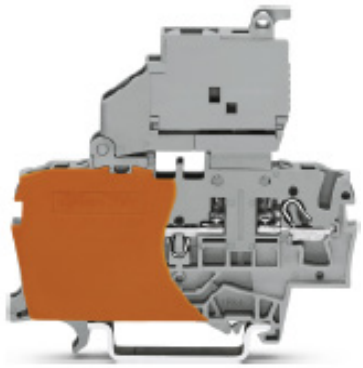


図 14：回転式ヒューズキャリアを備えたヒューズモジュール（2002 シリーズ）

3.5.4 電源供給例

Note

システム電源とフィールド電源は分ける必要あり！
アクチュータ側で短絡が起きた場合にバス動作を保証するために、システム電源とフィールド機器電源は分けてください。

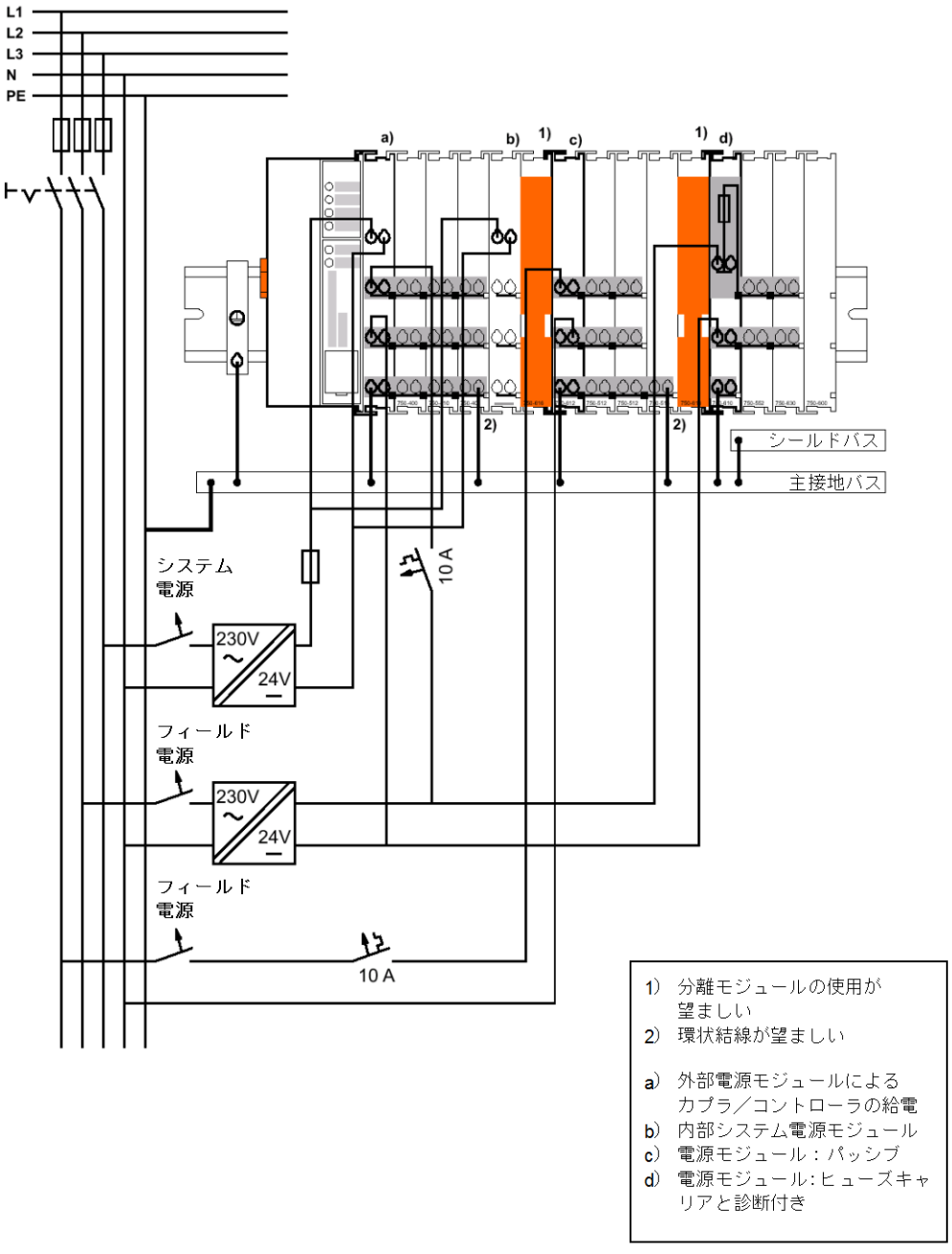


図 15：電源供給例

3.5.5 電源ユニット

WAGO-I/O-SYSTEM750 シリーズには、DC24V（最大偏差 -15%～+20%）のシステム電源が必要です。

Note

推奨！
安定したネットワーク給電がいつでもどこでも得られるとは限りません。供給電圧の品質を保証するために、安定化電源を使用してください。

瞬時電圧低下に対しては、バッファ（1A の電流負荷につき 200µF）を設けてください。

Note

電源断の時間は IEC61131-2 に基づいた時間を越えないこと！
最大モジュール数のノードでの電源断時間は、IEC61131-2 規格のデフォルトに従って 10ms を越えないよう注意してください。

フィールド電源に対する電気的条件は、給電ポイント毎に計算します。その際には、フィールド装置とバスモジュールにおける負荷を全て考慮してください。一部のバスモジュールでは、入出力にフィールド電源を必要とするため、フィールド電源はバスモジュールにも影響します。

Note

システム／フィールド電源は、電源供給元から絶縁する必要があります！
システム電源とフィールド電源は、アクチュエータ側で短絡が発生してもバス動作に影響が出ないように電源回路を分離してください。

表 5：WAGO 電源ユニット

ItemNo.	フィールド電圧
787-1002 787-602	プライマリスイッチモード： DC24V；1.3A 入力定格電圧 AC100~240V
787-1012 787-712 787-612	プライマリスイッチモード： DC24V；2.5A 入力定格電圧 AC100~240V
787-1022	プライマリスイッチモード： DC24V；4A 入力定格電圧 AC100~240V
787-722 787-622	プライマリスイッチモード： DC24V；5A 入力定格電圧 AC100~240V
787-732 787-632	プライマリスイッチモード： DC24V；10A 入力定格電圧 AC100~240V
288-809 288-810 288-812 288-813	汎用マウントキャリアを備えたレールマウントモジュール AC115V / DC24V ；0.5A AC230V / DC24V ；0.5A AC230V / DC24V ；2A AC115V / DC24V ；2A

3.6 接地

3.6.1 DIN レール接地

3.6.1.1 フレームアセンブリ

取り付けフレームを組立てるとき、キャリアレールは導電性のあるキャビネットやハウジングのフレームにネジ止めします。フレームやハウジングにはアース接地が必要です。電気的接続はネジを使っておこないます。それによってキャリアレールは接地されます。

DANGER

確実に接地がおこなわれている事を保証してください！
確実に接地がおこなわれている事を保証するために、キャリアレールとフレームまたはハウジングとの間で電気的接続に誤りがないかどうか注意しなければなりません。

3.6.1.2 絶縁アセンブリ

構造上、キャビネットのフレームまたは機械部品とキャリアレールとの間に直接の電気的接続が存在しない場合、アセンブリは絶縁状態になります。この場合、各国の安全規格に基づき電線を使ってアース接地を行わなければなりません。

Note

推奨！
金属製の組立プレートとキャリアレールの間で導電接続を行い接地する方法が最も推奨されます。

WAGO のアース端子を使用すると、簡単にキャリアレールを分離して接地する事ができます。

表 6：WAGO アース端子台

ItemNo.	フィールド電圧
283-609	単線アース端子台はキャリアレールに対して自動的に接点を設けます。 接地線の断面積：0.2～16mm^2 注：終端・中間プレートもご注文ください（283-320）

3.6.2 接地機能

接地を**行う**事で、電磁**妨害**による外乱が緩和します。多くの I/O コンポーネントには、電磁的な外乱をキャリアレールに逃すキャリアレールコンタクトが付いています。

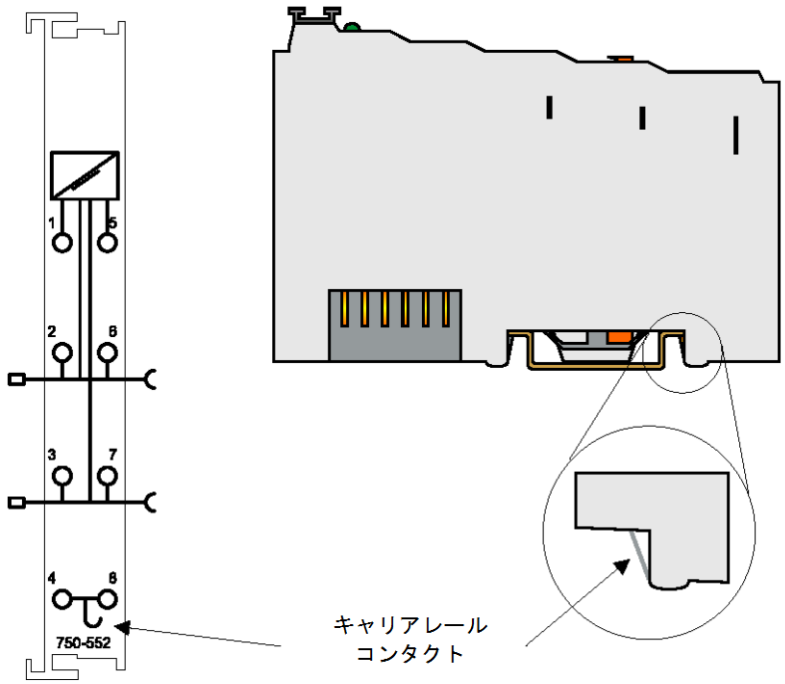


図 16：キャリアレールコンタクト

DANGER

確実に接地がされている事を保証してください！

キャリアレールコンタクトとキャリアレールの間で確実に電気的接続がされている様に注意しなければなりません。

キャリアレールは接地されていなければなりません。

キャリアレールの特性については、5.3.1 章「キャリアレールの特性」を参照してください。

3.6.3 保護接地

フィールド機器用に、電源入力モジュールの最下部の接続端子にはアース線が結線され、側面の電源ジャンパ接点を通じて隣接するバスモジュールとつながります。そのバスモジュールに対応した電源ジャンパ接点があれば、フィールド機器のアース線をそのモジュールの最下部接続端子に直接結線できます。

Note

電源ジャンパ接点への接続が中断した時はアース接続を再確保してください！
電源接点による接地線接続がノード内で中断した場合（例：4 チャンネルのバスモジュールにより）は、再度アース接続を設ける必要があります。

接地の環状結線を**行う**とシステムの信頼性が高まります。バスモジュールが電圧グループから外されたときもアース電位が維持されます。

接地の環状結線を**行う**ときは、アース線を各電圧グループの最初と最後に結線します。

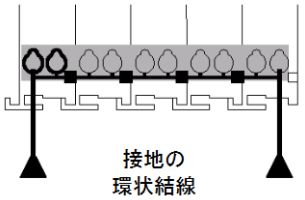


図 17：環状結線

Note

アース保護規格を遵守してください！
アセンブリ場所に関連する規格や、アース保護に関するメンテナンスおよび検査に対する国内規格を遵守しなければなりません。

3.7 シールディング（スクリーニング）

3.7.1 一般事項

データ線および信号線をシールドすると電磁**妨害**が減少し、信号の品質が高まります。それにより、測定誤差やデータ送信エラー、また過電圧による外乱も防止することができます。

Note

ケーブルシールドをグランド電位に接続してください！
測定精度に関する技術的仕様を確保するため、シールドは常時行うことが絶対必要です。ケーブルシールドはアース電位に落とします。これにより、外乱の進入を容易に回避できます。入口からの外乱を阻止するために、キャビネットやハウジングの入口周辺にシールドを施してください。

Note

広い領域にわたってシールドを置いてシールディング効果を上げてください！
シールドとグランド間のインピーダンスが低いと、より高いシールディング効果を実現します。このために、シールドを広い領域にわたって接続してください（例：WAGO シールド接続システム）。これは特に、均等化電流や大気放電による高インパルス電流が発生する可能性がある大規模システムにおいてお勧めいたします。

Note

データおよび信号線を干渉源から離してください！
データおよび信号線は、高電圧ケーブルおよびその他の高電磁エミッション（例：周波数コンバータまたはドライバ）からは離してください。

3.7.2 バスケーブル

バスケーブルのシールディングについては、関連したアセンブリガイドラインやバスシステムの仕様書に記載されています。

3.7.3 信号線

アナログ信号用のバスモジュールおよびインタフェースバスモジュールの多くは、シールド用の接続端子が付いています。

Note

広範囲にシールドを施してシールド効果を高めてください！
シールド効果を高めるために、あらかじめ広範囲にシールドを施してください。この用途には WAGO シールド結線システムの使用をお勧めします。
特に使用が推奨されるのは、機器にかなりの電流が流れるか、高いパルスを伴う電流が流れる（例：空中放電などによって発生）ような場合です。

3.7.4 WAGO シールド（スクリーン）結線システム

WAGO シールド結線システムは、シールド固定具（シールドクランプサドル）、各種レール、各種レール取付け具（アース台付キャリア）で構成され、様々な構成を実現する事ができます。詳しくは最新のカタログを参照してください。

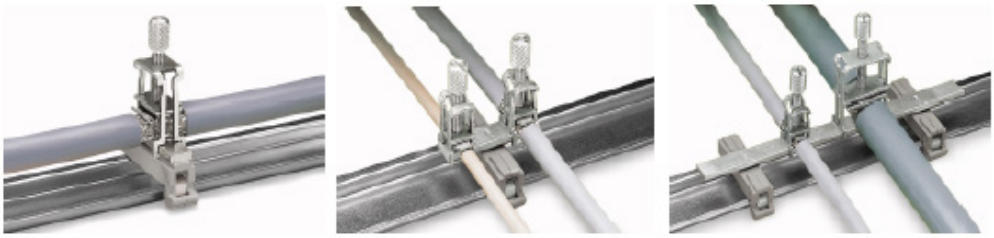


図 18：WAGO シールド（スクリーン）結線システム例

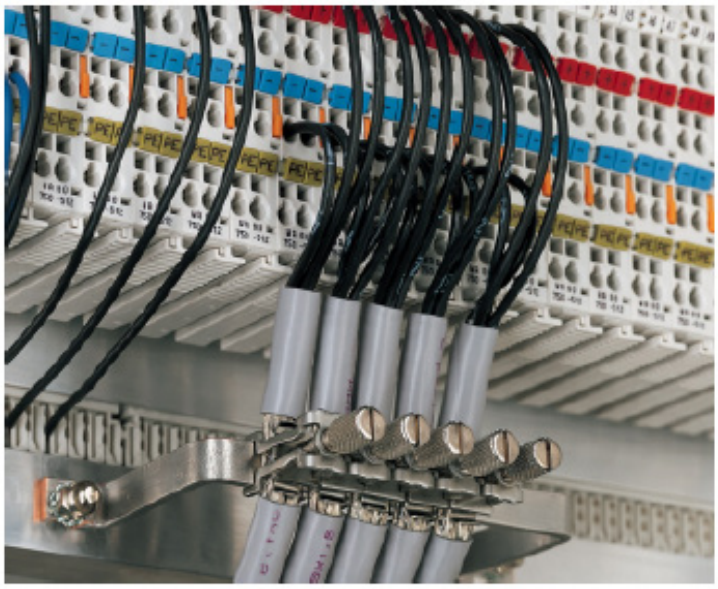


図 19：WAGO シールド（スクリーン）結線システムの適用例

4 デバイス概要

フィールドバスカプラ 750-354 は、WAGO-I/O-SYSTEM を EtherCAT®フィールドバスシステムに接続し、通信する事ができます。

このカプラは、産業機械、工場建設、プロセス産業、ビルディングオートメーションなど様々なアプリケーションで使用することができます。

このカプラは RJ45 ポートを 2 つ（入力／出力）備えており、簡単に、また安価にライントポロジのフィールドバス配線を行う事ができます。

各センサからの全ての入力信号は、このカプラ内で組み合わされます。カプラを EtherCAT に接続すると、カプラはそのノードに接続された I/O モジュールを全て認識し、ローカルプロセスイメージを生成します。アナログや特殊モジュールのデータは、ワード単位またはバイト単位で送信され、デジタルモジュールのビットデータはバイト単位でグループ化されます。

ローカルプロセスイメージは受信／送信の 2 つのデータ領域に分けられます。

アナログ／特殊モジュールのデータは、プロセスイメージの先頭にマッピングされます。モジュールのマッピングは、物理的にカプラに近い順に行われます。

デジタルモジュールは、アナログモジュールの後にワード単位（1 ワードは 16 ビット）にまとめられてマッピングされます。デジタル I/O の数が 16 ビットを超えると、自動的に次のワードにマッピングされます。

全てのセンサ入力信号は、カプラ（スレーブ）内でグループ化され、フィールドバス経由で上位コントローラ（マスタ）に送信されます。プロセスデータの処理は上位コントローラにて行われます。上位コントローラは、その結果のデータをバス及びノードを介してアクチュエータに出力します。

4.1 外観

以下の概観図は、デバイスが異なる部品から構成されることを示しています。

- フィールドバス接続ポート(X1, X2)：左側下部
- システム電源用接続ユニット(X3)：フィールドバス接続ポートの上部
- LED（バス通信、エラーメッセージ、診断用）：右側上部
- サービスポート：右側下部、フラップを開けると奥にある。

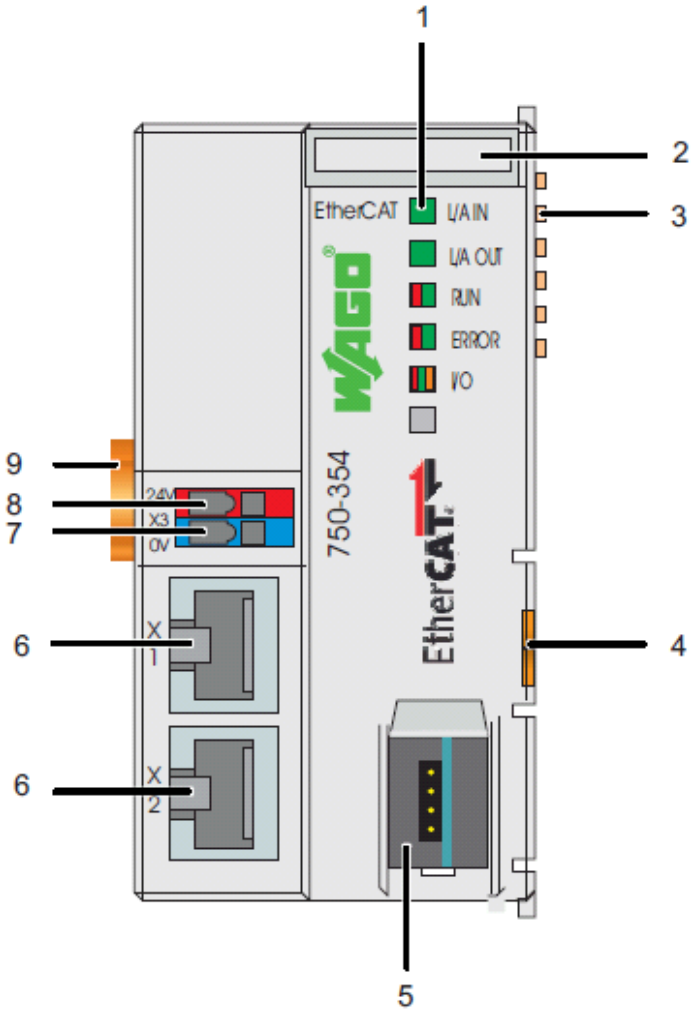


図 20：EtherCAT カプラの外観

表 7：外観の記号説明

No.	印字	意味	詳細参照章
1	L/A IN L/A OUT RUN ERR I/O	フィールドバスの ステータス LED	4.3 章「表示 LED」
2		4 枚のミニチュア WSB マーカ装着可能	
3		データ接点	6.1 章「データ接点／内部バス」
4		解除つまみ	5.6 章「デバイスの挿入／取り外し」
5		サービスインタフェース （フラップを開ける）	4.4 章「動作エレメント」
6	X1 IN X2 OUT	フィールドバス 接続ポート(RJ45)	4.2 章「コネクタ」
7	-	CAGE CLAMP®端子 フィールド電源 DC0V	4.2 章「コネクタ」
8	+	CAGE CLAMP®端子 フィールド電源 DC24V	4.2 章「コネクタ」
9		ロッキングディスク	5.6 章「デバイスの挿入／取り外し」

4.2 コネクタ

4.2.1 デバイス電源

デバイス電源は CAGE CLAMP®接続方式の端子を介して供給します。デバイス電源は、デバイスの電子回路や接続した I/O モジュールの内部電子回路に給電するために必要な電圧を生成します。

フィールドバスインタフェースは、トランスデューサを介してデバイスの電位から電気的に分離されています。

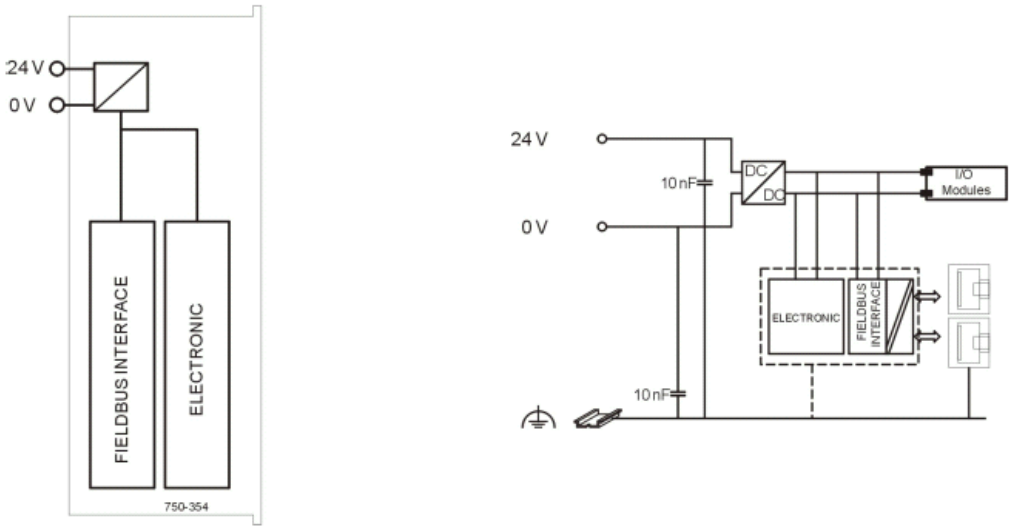


図 21：デバイス電源

4.2.2 フィールドバス用コネクタ

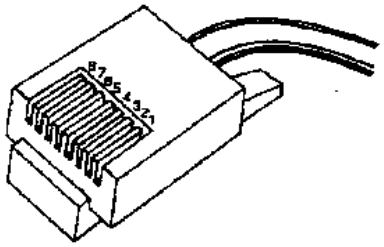
フィールドバスとの接続は RJ-45 コネクタ(×2)を使って行います。EtherCAT®バスカプラは、伝送速度：100Mbit/s、全 2 重通信をサポートします。

このフィールドバスカプラの RJ-45 ソケットは、100BaseTX 仕様で配線されます。配線色は TIA/EIA-568-B（略：T568B）に従っていなければなりません。

接続ケーブルとして、シールド付ツイストペアケーブル(SF/FTP, S/FTP, S/UTP)を推奨します。EN50173 に従ってクラス D 通信を行う時は、伝送ケーブル長の最大長は 100m です。

RJ45 ソケットは、コネクタを接続して、高さ 80mm のボックスに収まるように、低い位置に置かれています。

表 8：RJ-45 コネクタの標準ピン配置

外観	接点	信号	
 図 22：RJ-45 コネクタ	1	TD +	送信＋
	2	TD -	送信－
	3	RD +	受信＋
	4		未使用
	5		未使用
	6	RD -	受信－
	7		未使用
	8		未使用

NOTICE

電話回線用には使用しないでください！

LAN 回線上には Ethernet または RJ-45 コネクタを装備したデバイスのみを使用してください。このデバイスを電話回線には決して接続しないでください。

4.3 表示素子

カプラやノードの動作ステータスは、発光ダイオード(LED)を使った表示部で表します。LED 情報は光ファイバによってケース面に伝えられます。信号は状況に応じて、赤または緑のみ、または赤／緑、あるいは赤／緑／オレンジの様々な色に切り替えて表示されます。

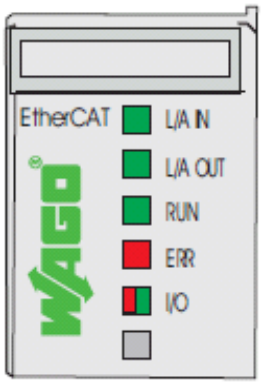


図 23：表示素子

フィールドバス、ノードといった様々な種類の診断を行うために、LED を以下のグループに分けています。

表 9：フィールドバスステータス表示素子

LED	色	意味
L/A IN	緑	ポート X1(IN)が、物理的にネットワーク接続していてデータ交換がおこなわれていることを表示
L/A OUT	緑	ポート X2(OUT)が、物理的にネットワーク接続していてデータ交換がおこなわれていることを表示
RUN	緑	固有の EtherCAT®通信ステータス（アプリケーションレイヤーステータス）を表示
ERR	赤	フィールドバスエラーを表示

表 10：ノードステータス表示素子

LED	色	意味
I/O	赤／緑／橙	ノードの動作ステータスを表示 発生した異常内容を点滅コードで表示

Information

LED 表示についての詳細情報

表示 LED の点灯状態の詳細は、9.1.1 章「LED 表示」を参照ください。

4.4 動作エレメント

4.4.1 サービスインタフェース

サービスインタフェースは、フラップ（カバー）の内側にあります。

このインタフェースは、WAGO-I/O-CHECK を使った通信やファームウェアダウンロードの際に使用します。

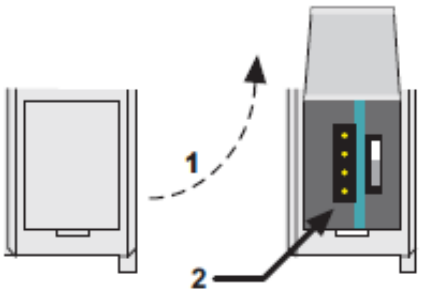


図 24：サービスインタフェース：コンフィグレーション用（フラップ開／閉）

表 11：サービスインタフェース

No.	説明
1	フラップ（カバー）オープン
2	コンフィグレーションインタフェース

NOTICE

デバイスは通電してはいけません！
デバイスへの損傷を防ぐために、通信ケーブルを抜き差しする時はデバイス電源を切って行ってください。

通信ケーブルを 4 極ヘッダに接続します。

通信ケーブルは、シリアルケーブル（750-920）または USB ケーブル（750-923）を使って接続します。

Information

通信ケーブルに関する詳細情報
通信ケーブルに関する詳細は、I/O-SYSTEM 総合カタログを参照願います。

4.5 テクニカルデータ

4.5.1 デバイスデータ

表 12：テクニカルデーターデバイスデータ

幅	50mm
高さ	65mm（DIN35 レール上端から）
長さ	97mm
重量	100g
材質	ポリカーボネート、ポリアミド 6.6
取り付け方法	インターロック付 DIN35 レール上
モジュール間相互連結	スライド式かみ合わせ機構
設置場所	取り付け可能な全ての場所

4.5.2 安全に対する電気的絶縁

表 13：テクニカルデーター安全に対する電気的絶縁

空間・沿面距離	IEC60664-1 準拠
IEC61131-2 準拠の汚染度	2

4.5.3 保護等級

表 14：テクニカルデーター保護等級

保護等級	IP20

4.5.4 電源

表 15：テクニカルデーター保護等級

定格電源	DC24V
電源電圧	DC24V（-25%～+30%）
定格負荷での入力電流	標準 250mA（24V にて）
電源効率	85%
内部消費電流	300mA（5V にて）
I/O モジュールの総電流	700mA（5V にて）

4.5.5 通信

表 16：テクニカルデーター通信

マスタ 1 台あたりの フィールドバスノード数	Ethernet®仕様により制限される
伝送媒体	ツイストペア 2 x 2, または 4 x 2； AWG26/7～AWG22/1； SF/FTP, S/UTP, または S/FTP； 100Ω, カテゴリ 5； 最大ケーブル長：100m
バスカプラ接続ポート	RJ-45 x 2
ボーレート	100Mbps
伝送効率	クラス D（EN50173 に基づく）
プロトコル	EtherCAT®（ダイレクトモード）
I/O モジュール最大接続数 ー バス拡張モジュール使用	64 64
フィールドバス 　最大入力プロセスイメージ 　最大出力プロセスイメージ	 1024Byte 1024Byte
コンフィグレーション	PC 経由

4.5.6 アクセサリ

表 17：テクニカルデーター保護等級

ミニチュア WSB クイックマーキングシステム

4.5.7 電線接続

表 18：テクニカルデーター電源接続

電線接続方式	CAGE CLAMP®
断面積	0.08mm^2～1.5mm^2、AWG28～16
むき長さ	5～6mm / 0.22 in
電圧低下（最大電流にて）	<1V（64 モジュールあたり）
データ接点	スライド式接点、硬質金めっき 1.5 µm、 セルフクリーニング

4.5.8 周囲環境条件

表 19：テクニカルデーター周囲環境温度

動作温度範囲	0℃～55℃
保管温度範囲	-20℃～+85℃
相対湿度	最大 95%（結露しないこと）
有害物質への耐性	IEC 60068-2-42 および IEC 60068-2-43 に準拠
最大汚染ガス濃度 （相対湿度＜75%にて）	SO_2 ≦25ppm H_2S ≦10ppm
特別条件	以下に該当する環境では追加的な対策を 実施してコンポーネントを保護すること – ダスト、腐食性蒸気またはガス – 電離放射

4.5.9 機械的強度

表 20：テクニカルデーター機械的強度

対振動性	IEC60068-2-6 に準拠 対振動性の試験条件 a） 振動のタイプ： 毎分 1 オクターブの変化率で掃引 10Hz≦f＜57Hz、固定、0.075mm 振幅 57Hz≦f＜150Hz、固定、1g 加速 b） 振動周期 3 直角軸の各々で、1 軸あたり 10 回掃引
耐衝撃性	IEC60068-2-27 に準拠 対衝撃性の試験条件 a） パルスの種類：正弦半波 b） パルス強度 ピーク値 15g、保持時間 11ms c） 互いに直角の 3 軸方向の各軸で正負両方向に 連続 3 回の衝撃を付加（合計 18 パルス）
自由落下	IEC60068-2-32 ≦1m（モジュールは初期梱包状態）

4.6 承認

Information

承認についての詳細情報

承認に関する詳細は、「WAGO-I/O-SYSTEM750 シリーズ承認規格一覧」文書に記載されており、これは"AUTOMATION Tools and Docs" DVD（型番：0888-0412）または以下のサイトから入手することができます。

www.wago.com →Service→Documentation→WAGO-I/O-SYSTEM 750 →System Description

750-354 フィールドカプラには、以下の承認が与えられています。

CE マーキング

cULus（UL508）

TUV 07 ATEX 554086 X

Ⅰ M2 Ex d Ⅰ Mb
Ⅱ 3 G Ex nA Ⅱ C T4 Gc
Ⅱ 3 D Ex tc Ⅲ C T135℃ Dc

周囲温度範囲：0℃≦Ta≦+60℃

IECEx TUN 09.0001 X

Ex d Ⅰ Mb
Ex nA Ⅱ C T4 Gc
Ex tc Ⅲ C T135℃ Dc

周囲温度範囲：0℃≦Ta≦+60℃

cULus ANSI/ISA 12.12.01
Class Ⅰ, Div2, ABCD T4

4.7 規格および指針

750-354 は電磁波妨害のエミッション、イミュニティについて、以下の規格を満たしています。

EMC CE イミュニティ	EN61000-6-2 (2005), EN61131-2 (2003)に準拠
EMC CE エミッション	EN61000-6-3 (2007), EN61131-2 (2003)に準拠
EMC 船級規格イミュニティ	GL（2003）に準拠

5 アセンブリ

5.1 インストール位置

水平位置や垂直位置など、どのような方向でも取り付ける事ができます。

Note

垂直にアセンブルする場合はエンドストップを使用ください！
垂直にアセンブリする場合、追加の安全対策としてスリップ防止用のエンドストップを取り付ける必要があります。
型番 249-116　DIN 35 レール用 6mm 幅エンドストップ
型番 249-117　DIN 35 レール用 10mm 幅エンドストップ

5.2 全長

750-354 に接続できるモジュールアセンブリの全長（12mm 幅のエンドモジュールを含む）は 780mm です。アセンブリしたとき、I/O モジュールの最大長が 768mm になります。

例：

- 1 台のカプラ／コントローラに接続できる I/O モジュールの枚数＝12mm 幅のモジュールは 64 枚
- 1 台のカプラ／コントローラに接続できる I/O モジュールの枚数＝24mm 幅のモジュールは 32 枚

例外：

接続する I/O モジュール数は、どんなカプラ／コントローラを使用するかにより異なります。例えば PROFIBUS カプラ／コントローラに接続できる I/O モジュールの最大数は 63 台（終端モジュールを除く）です。

NOTICE

1 ノードの最大接続長を遵守してください！
ノードの最大長は、カプラ／コントローラを除いて 780mm を超えてはいけません。さらに、各種カプラ／コントローラに与えられた制限を守らなければなりません。

Note

内部バス延長モジュールを用いて全長を増加できます！

WAGO の内部バス延長モジュールを用いると、フィールドバスの全長を長くする事ができます。この様な時は、ノードの最終モジュールに内部バス延長終端モジュール（750-627）を接続しなければなりません。次に RJ-45 ケーブルを使って、750-627 と次の I/O モジュールアセンブリ先頭の内部バス延長カプラモジュール（750-628）とを接続します

750-628 は、最大 10 台まで 750-627 に接続することができます。このようにして 1 台の 750-354 にはロジック上最大 10 台までのモジュールアセンブリを接続することができ、1 台のフィールドバスノードを最大 11 台のアセンブリに分割することができます。

2 台のアセンブリ間の最大ケーブル長は 5m です。詳細に関しては「750-627/-628 モジュール取扱説明書」を参照してください。一つのフィールドバスノードでは、総ケーブル長の最大値は 70m です。

5.3 キャリアレールへのアセンブリ

5.3.1 キャリアレールの特性

全てのシステム部品は、欧州規格 EN 50022（DIN 35）に準拠したキャリアレールに直接スナップ装着できます。

NOTICE

WAGO が承認していない他社のキャリアレールは使用しないでください！
WAGO は I/O システムに最適な標準キャリアレールを提供します。それ以外のキャリアレールを使用するときは、キャリアレールの仕様点検と承認をワゴコンタクトテクニック社（ドイツ）から受けてください。

キャリアレールの機械的・電気的特性は種類によって異なります。キャリアレールに対し、システムを最適に設置するためには、以下の指針を守ることが必要です。

- 非腐食性の材質であること。
- 多くの I/O コンポーネントにはキャリアレール用の接点があり、それによって電磁妨害をアースに逃しています。腐食を防止するには、錫メッキのキャリアレール接点がキャリアレール材質との間でガルバニ電池を形成しないことが必要です。そのときに生成される電位差は 0.5V を超えます（20℃、0.3%の食塩水）。
- キャリアレールは、システムに組み込まれた EMC 対策およびバスモジュール結線のシールドを最適な形でサポートする必要があります。
- 十分に安定したキャリアレールを選択し、必要な場合は取付け箇所（20cm ごと）を複数設けて湾曲やねじれを防止することが必要です。
- コンポーネントを安全に固定するため、キャリアレールの形状を変更しないでください。特にキャリアレールを切断したり設置する際は、つぶしたり曲げたりしないでください。
- I/O コンポーネントの底部はキャリアレールの中に潜り込みます。高さ 7.5mm のキャリアレールの場合、ノードの下でリベット止めしてください（頭に溝が入った非脱落型ネジまたはブラインドリベット）。
- ハウジングの底にある金属製スプリングは、DIN レールとの接触抵抗を低くしなければなりません（広い接触面が可能）。

5.3.2 ワゴ DIN レール

WAGO のキャリアレールは、以下の表に示した電気的／機械的要求事項を満たしています。

表 21：WAGO DIN レール

ItemNo.	説明
210-113 /-112	35×7.5；1mm；鋼, 黄色, クロメート処理済 ,溝あり／なし
210-114 /-197	35×15；1.5mm；鋼, 黄色, クロメート処理済, 溝あり／なし
210-118	35×15；2.3mm；鋼, 黄色, クロメート処理済, 溝なし
210-198	35×15；2.3mm；銅, 溝なし
210-196	35×7.5；1mm;；アルミ, 溝なし

5.4 スペース

フィールドバスノード全体に対しては、隣接するコンポーネント間、ケーブルコンジット間、ケーシングやフレームとの間においてスペースを十分確保しなければなりません。

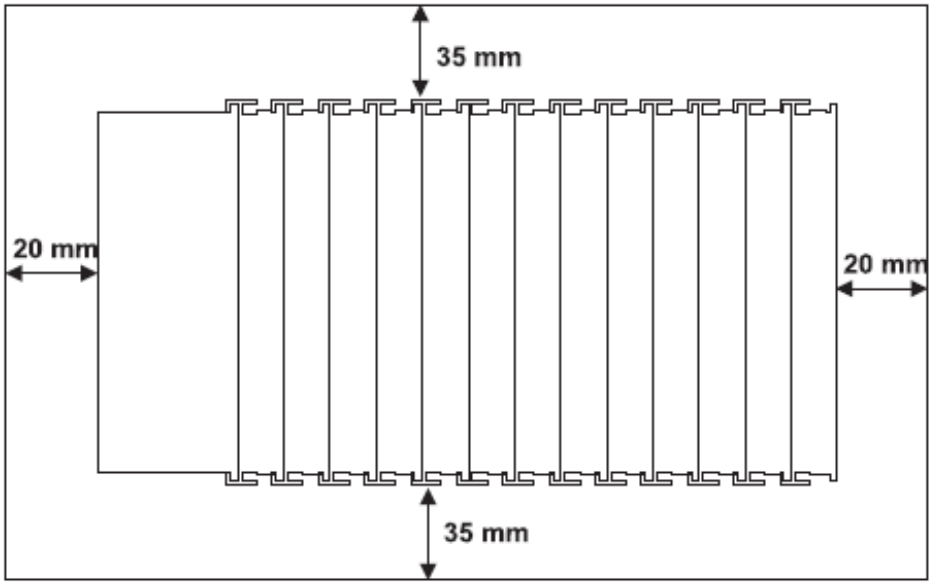


図 25：スペース

このスペースは、熱伝導、設置、配線のための空間です。また、ケーブルコンジットとの間のスペースは、伝導性電磁妨害による動作妨害を防止する効果があります。

5.5 アセンブリ手順

全てのシステムモジュールは、欧州規格 EN 50022（DIN 35）に準拠したキャリアレールに直接スナップ装着できます。

各モジュールが凹凸形状をしていることにより、信頼度の高い位置決めと接続が実現します。自動ロック機能により、個々のモジュールは設置するとレールにしっかりと取付けられます。

バスモジュールは、カプラ／コントローラを先頭にし、設計に基づき互いに隣接して組み立てます。電源ジャンパ接点（**メール接点**）を備えたバスモジュールの中には、電源ジャンパ接点の数が足りないバスモジュールとは接続できないものがあるので、同電位グループを接続する（電源ジャンパ接点を介した接続）際は、ノード設計で間違いがないか確認してください。

⚠ CAUTION

先端が尖ったメール接点により損傷する危険があります！
メール接点は先端が尖っています。けがをしないようモジュールは注意して取扱ってください。

NOTICE

I/O モジュールは定められた順序で接続してください！
バスモジュールは絶対に終端モジュール側（右側）からインストールしないでください。アース接点の無いモジュール（4 チャンネル式デジタル入力モジュールなど）が挿入された場合は、例えば、DI4 において隣の接点との空間絶縁距離および沿面距離が短くなっています。

NOTICE

I/O モジュールのアセンブリは、溝が開いている場合のみ並べて行ってください！
一部のバスモジュールには、電源ジャンパ接点が無い、または 2～3 個のみに限られているものがあることを考慮してください。これらモジュールは、メール接点用の溝が表面で閉じているため、物理的に並べてアセンブルできない設計となっています。

Note

終端モジュールは忘れないでください！
フィールドバスノードの最後には、750-600 終端モジュールを必ず装着してください。WAGO-I/O-SYSTEM750 シリーズのフィールドバスカプラ／コントローラを搭載した全てのフィールドバスノードでは、バス終端モジュールを必ず使用しなければなりません。

5.6 デバイスの挿入／取り外し

DANGER

PE アースを遮断するときは注意をしてください！
I/O モジュールを取り除いて関連する PE アースが遮断される時は、人や機器が危険にさらされないように注意してください。遮断を防ぐためにアース線の環状結線を施してください。3.6.3 章「保護接地」を参照してください。

NOTICE

デバイスの作業はシステムの電源を切った状態でのみ行ってください！
システムが通電中にデバイスの作業をすると、デバイスを損傷する恐れがあります。従って、デバイスの作業を始める前に電源を切断してください。

5.6.1 フィールドバスカプラ／コントローラの挿入

1. フィールドバスカプラ／コントローラを新しいカプラ／コントローラに交換する時は、ハウジングの凹凸嵌合部が右隣の I/O モジュールとかみ合うように位置決めをしてください。

2. カプラ／コントローラをキャリアレールにスナップ装着します。

3. ドライバの刃を使って、ロッキングディスクの先端がキャリアレールの裏側に入り込むまでロッキングディスクを回転します（固定側：下図を参照）。これにより、カプラ／コントローラがキャリアレール上で傾くのを防ぎます。

フィールドバスカプラ／コントローラが正しくスナップ装着されると、データ接点や電源ジャンパ接点（ある場合）の電気的接続が後続の I/O モジュールに対して確立します。

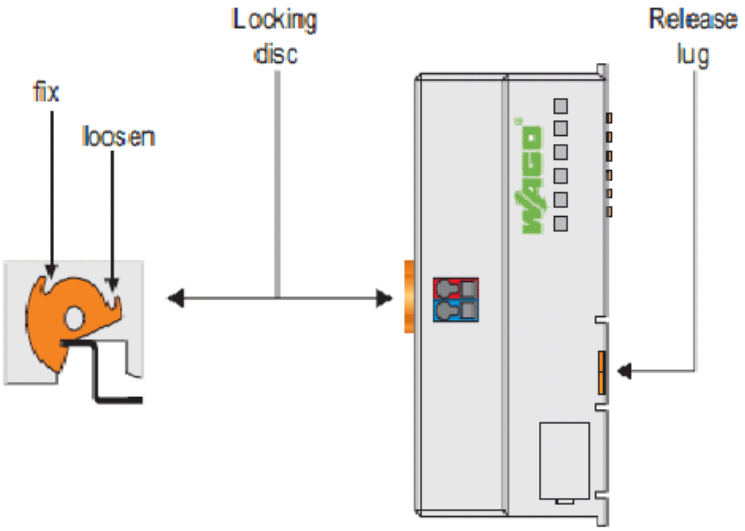


図 26：拡張ＥＣＯカプラのロック解除つまみ

5.6.2 フィールドバスカプラ／コントローラの取り外し

1. ドライバの刃を使って、ロッキングディスクの先端がキャリアレールの裏側からはずれるまでロッキングディスクを回転します（解除側）。

2. フィールドバスカプラ／コントローラを、解除つまみ（オレンジ）を引っ張ってアセンブリから取り出します。

データ接点や電源ジャンパ接点の隣の I/O モジュールに対する電気的接続は、バスカプラ／コントローラを取り外したときに切断されます。

5.6.3 I/O モジュールの挿入

1. I/O モジュールを、フィールドバスカプラ／コントローラに対して、あるいは左隣または右隣の I/O モジュールに対して凹凸嵌合部がかみ合うように位置決めをしてください。

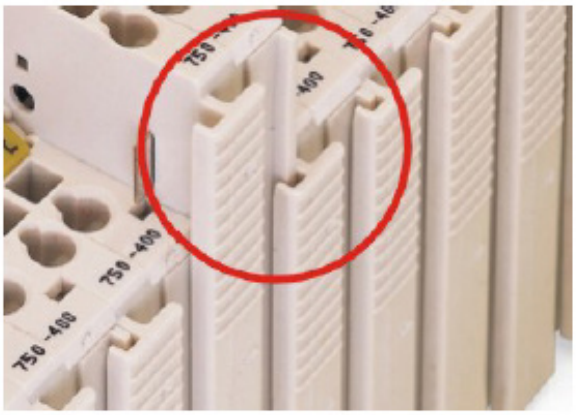


図 27：I/O モジュールの挿入

2. I/O モジュールがキャリアレールにスナップ装着するまで I/O モジュールをアセンブリに押し込んでください。

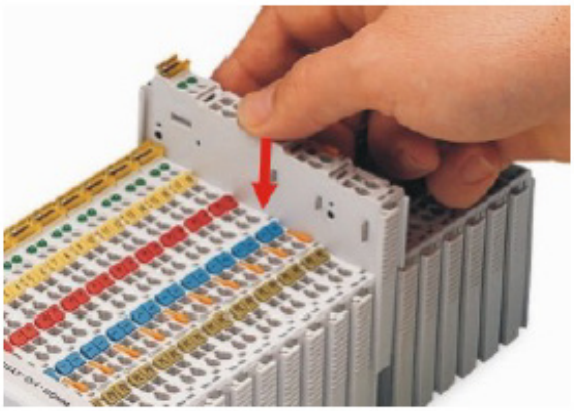


図 28：I/O モジュールのスナップ装着

I/O モジュールをスナップ装着することにより、カプラ／コントローラまたは前方／後方の I/O モジュールへのデータ接点、および電源ジャンパ接点の電気的接続が確立します。

5.6.4 I/O モジュールの取り外し

解除つまみ（オレンジ）を引っ張って、I/O モジュールをアセンブリから取り出します。

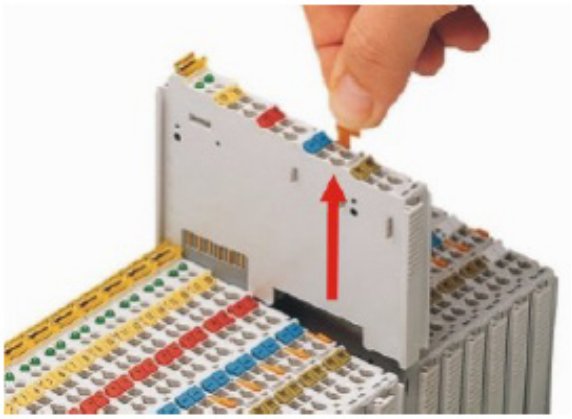


図 29：I/O モジュールの取り外し

I/O モジュールを取り出したとき、データ接点や電源ジャンパ接点の電気的接続は切断されます。

6 デバイスの接続

6.1 データ接点／内部バス

カプラ／コントローラとバスモジュール間の通信およびバスモジュールの電源供給は、内部バスによって行われます。内部バスは 6 個のデータ接点で形成されています。接点は金めっきバネ接点で、セルフクリーニングが可能です。

図 30：データ接点

NOTICE

I/O モジュールの金メッキばね接点側を下にして置かないでください！

汚れや傷を避けるため、I/O モジュールの金メッキばね接点側を下にして置かないでください。

NOTICE

周辺環境が十分アースされていることを確認してください！

モジュールは電気部品で組まれており、静電気で破壊される可能性があります。モジュールを取り扱うときは、周辺環境（人、作業場、梱包）が十分アースされていることを確認してください。導電部品（例：データ接点）には触らないようにしてください。

6.2 電源接点／フィールド給電

⚠ CAUTION

先の尖ったメール接点により損傷の危険があります！
メール接点の先は尖っています。損傷を防ぐために、モジュールの取り扱いには注意してください。

セルフクリーニング式の電源ジャンパ接点は、フィールド機器に給電するために用いられ、カプラ／コントローラや一部の I/O モジュールの右側にあります。この電源接点は接触が保護されたばね接点です。I/O モジュールには、これに適合する相手としてメール接点が左側にあります。

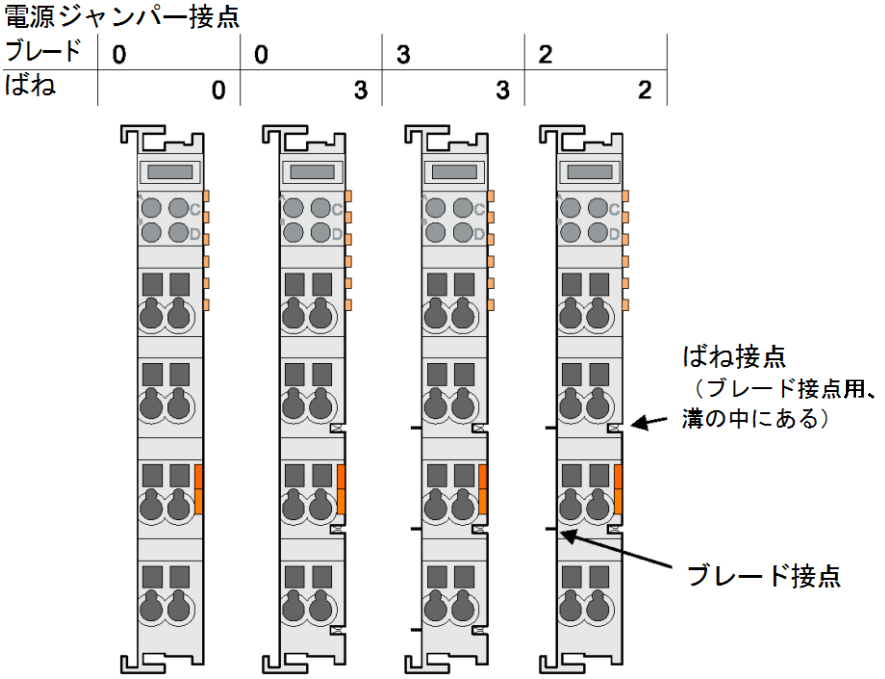


図 31：電源接点の配置例

Note

smartDESIGNER を用いたフィールドバスノードのコンフィグレーションとテスト！
WAGO ProServe®ソフトウェアの smartDESIGNER を使用すると、フィールドバスノードの構成をコンフィグレーションすることができます。組み込まれた精度チェックを使ってコンフィグレーションをテストすることができます。

6.3 CAGE CLAMP®への電線接続

WAGO CAGE CLAMP®端子は、単線、撚り線および極細撚り線に適しています。

Note

各 CAGE CLAMP®端子に対し、一本の電線のみで結線してください！
各 CAGE CLAMP®端子に対しては一本の電線のみが接続可能です。1 箇所の端子に 2 本以上の電線を接続しないでください。

1 つの CAGE CLAMP®に複数本の電線をつなぐ必要があるときは、WAGO の中継端子を利用し、中継端子にまず配線をして、そこから他に複数の配線をおこないます。

例外処理：

2 本の電線を一緒に結線することが避けられない場合、フェルールを使用して電線を一緒に束ねなければなりません。以下のフェルールを使用することができます。

長さ	8～9mm
最大公称断面積	各 0.5mm^2、2 本合わせて 1mm^2
WAGO 製品	216-103 または同等の特性をもつ製品

結線手順（以下の図を参照）：

1. CAGE CLAMP®を開くために端子の上側の開口部にドライバを差し込みます。
2. 電線を対応する接続口に挿入します。
3. CAGE CLAMP®を閉じるためにドライバを抜きます。電線はしっかりと固定されます。

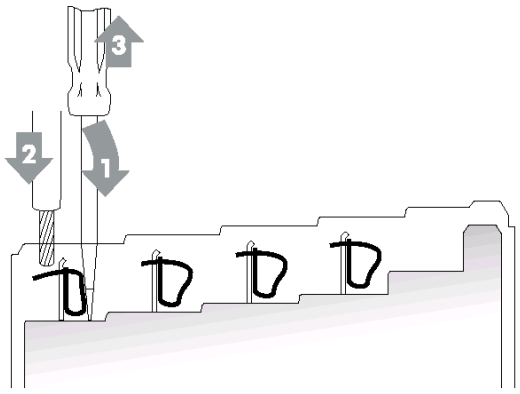


図 32：CAGE CLAMP®への電線接続

7 機能説明

7.1 フィールドバスカプラ起動

マスタスイッチを構成して、フィールドバスカプラと I/O モジュールを電気的に接続したとき、ただちにフィールドバスノードは起動します。

電源を立ち上げると、フィールドバスカプラは初期化フェーズを実行します。初期化フェーズに入ると、まずフィールドバスカプラ用ファームウェアが起動します。
ファームウェアが起動中、I/O LED は赤点灯します。

続いて、フィールドバスカプラは、フィールドバスノードを動かすのに必要となる、接続された I/O モジュールからの情報を確定します。このフェーズ中、I/O LED は赤点滅します。

異常無く起動した後は、フィールドバスカプラは INIT 状態に入り、I/O LED は緑点灯します。

起動中エラーが発生した場合、点滅コードでエラーメッセージが表示されます。

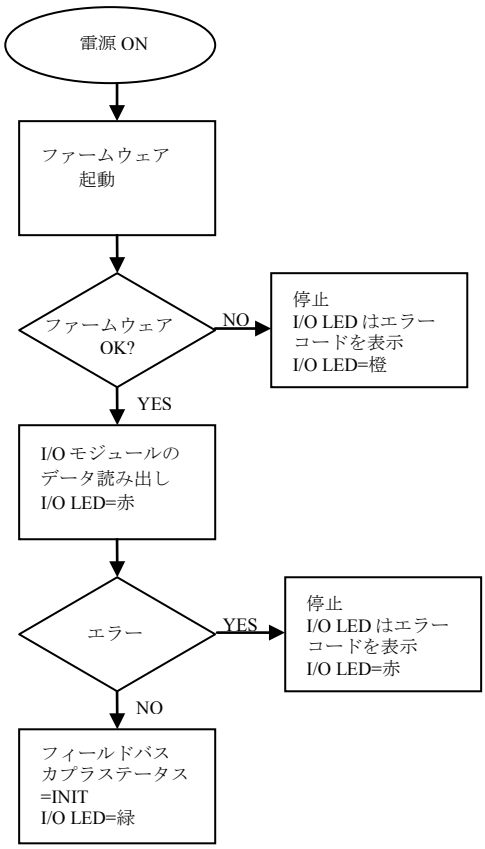


図 33：フィールドバスカプラ起動

Information

LED 信号に関する詳細情報
LED 信号に関する詳細は、9.1.1 章「LED 信号」を参照願います。

7.2 スタート動作

EtherCAT®フィールドバスカプラを使用すると、セルフテストおよび内部データバスのブート処理を実行後、EtherCAT®スレーブスタックが並行してスタートします。このときスレーブは INIT 状態にいます。

マスタはスレーブを PREOPERATIONAL（以下 PREOP）状態に切り替える事ができます。内部データバス初期化が完了する前に PREOP 要求がおこなわれても、INITIALIZATION（以下 INIT）状態から PREOP 状態への移行は、全ての INIT 状態が完全に完了するまで待たされます。内部データバス初期化中にエラーとなると、INIT 状態から PREOP 状態への移行は、対応するアラーム（以下 AL）ステータスコードを使って拒絶されます。

Information

アラームステータスコードに関する詳細情報
アラーム（AL）ステータスコードに関する詳細は、9.1 章「フィールドバスカプラの診断」を参照願います。

内部データバス初期化が成功すると、プロセスイメージを構成し、デバイスの入力／出力データに対応したオブジェクト、およびプロセスデータマッピング(RxPDO, TxPDO)のオブジェクトがオブジェクトディクショナリ内に入力されます。
プロセスデータの構成は、フィールドバスカプラの電源を切断／再投入した時にのみ再決定されます。動作中にモジュール構成が変わると、フィールドバスカプラはエラーステータスに入り、フィールドバス電源を切断／再投入するとエラーから抜けます。

内部データバス初期化が完全に完了すると、エラーで内部データバスが動作していなくても、その他の INIT 状態から PREOP 状態への移行は全て、遅れなしに行われます。

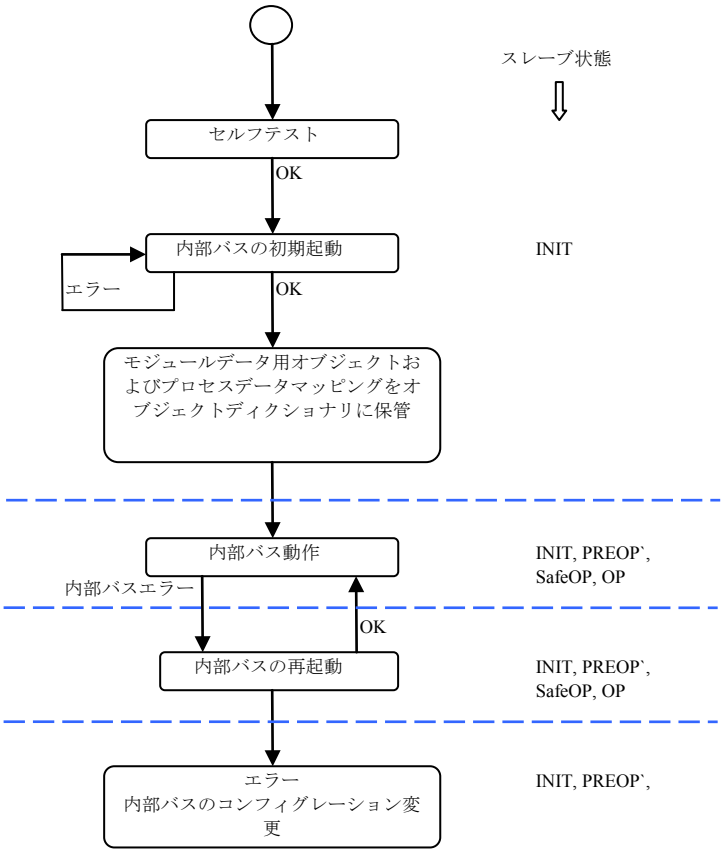

スレーブ状態
セルフテスト
OK
内部バスの初期起動
INIT
エラー
OK
モジュールデータ用オブジェクトおよびプロセスデータマッピングをオブジェクトディクショナリに保管
内部バス動作
INIT, PREOP`, SafeOP, OP
内部バスエラー
OK
内部バスの再起動
INIT, PREOP`, SafeOP, OP
エラー
内部バスのコンフィグレーション変更
INIT, PREOP`,

図 34：スタート動作

7.3 プロセスデータ構成

電源投入後、フィールドバスカプラは、データ（データ長／ビット長 >0 ）を送信または受信する、ノードに接続された全ての I/O モジュールを識別します。フィールドバスカプラに接続できる 1 ノードあたりの最大モジュール数は 64 台で、デジタルとアナログの I/O モジュールを混在して配列する事ができます。

デジタル I/O モジュールのデータはビット単位です（データ交換がビット単位で行われます）。それに対し、アナログ I/O および多くの特殊モジュール（カウンタモジュール、エンコーダモジュール、通信モジュールなど）のデータはバイト単位であり、データ交換はバイト単位で行われます。

表 22：I/O モジュールのデータ長

データ長　＝　1 ビット／チャンネル	データ長　≧　1 ワード／チャンネル
デジタル入力モジュール	アナログ入力モジュール
デジタル出力モジュール	アナログ出力モジュール
デジタル出力モジュール（診断機能付き）	熱電対用アナログ入力モジュール
電源供給モジュール（診断機能付き）	測温抵抗体用アナログ入力モジュール
SSR モジュール	パルス幅出力モジュール
リレー出力モジュール	通信インタフェースモジュール
アップ／ダウンカウンタモジュール	
角度／距離計測モジュール	

フィールドバスカプラは、プロセスデータをプロセスイメージに保存し、プロセス出力データイメージ（PIO）とプロセス入力データイメージ（PII）を使って動作します。

PIO には、フィールドバスマスタからプロセス出力データが書き込まれ、PII には、フィールドバスカプラがプロセス入力データを読み込みます。

I/O モジュールのデータは、入力、出力の各モジュールがフィールドバスカプラの後に配置された順序で、各々のプロセスイメージに保管されます。

プロセスイメージには、まずバイト型（アナログなど）I/O モジュール全てのデータが保管され、次にビット型（デジタル）I/O モジュールが入ります。デジタル I/O モジュールのビットはバイト単位にまとめられます。デジタル I/O モジュールのビット数が 8 ビットを超えると、自動的に次のバイトに移ります。

NOTICE

アドレス設定エラーによって設備が損傷しない様にしてください！
フィールド範囲内で設備が損傷しない様にするために、プロセスデータマップ内でのその位置を決定するには、フィールドバスノードの I/O モジュールの特定の位置に従って、以前のバイト／ビット型のモジュール全てのプロセスデータを考慮に入れなければなりません。

Note

各モジュールのプロセスデータサイズを考慮してください！
各 I/O モジュールの入力および出力ビット／バイト数に注意してください。

いくつかの I/O モジュール、および異なるバージョンにおいて、プロセスデータ構造はフィールドバスに依存します。

Information

フィールドバス特有のプロセスイメージに関する詳細情報
WAGO の I/O モジュールのフィールドバス特有のプロセスイメージに関しては、7.2 章「プロセスデータ構成」を参照願います。

7.3.1 EtherCAT®におけるプロセスデータマッピングの一般メカニズム

EtherCAT®は、プロセスデータをマッピングし、周期的に伝送されるプロセスデータの構成を書き込むために、RxPDO および TxPDO を使用します。RxPDO と TxPDO は、スレーブのオブジェクトディクショナリにおける単位です。

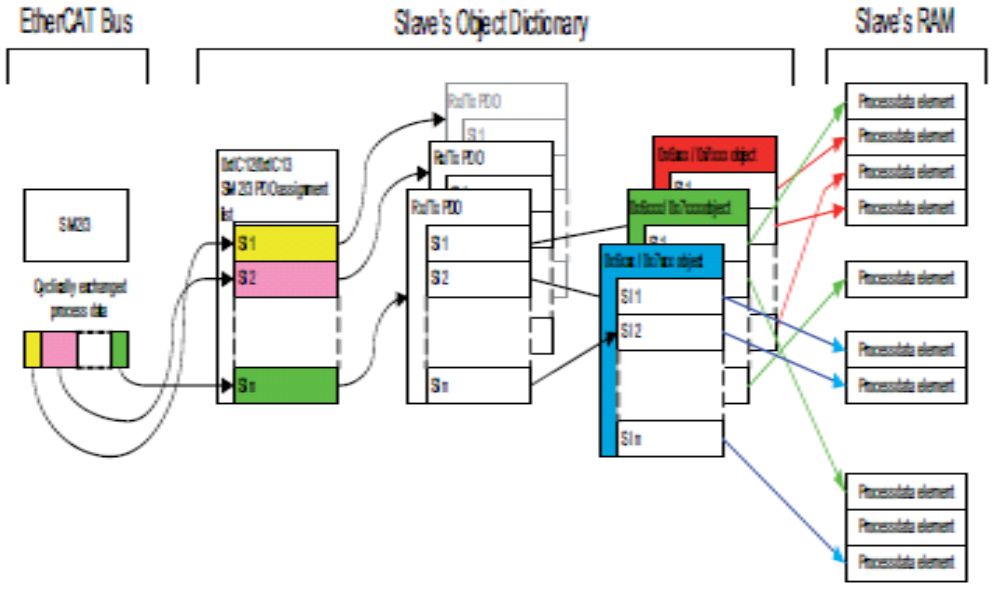


図 35：プロセスデータのマッピング

プロセスデータはスレーブ RAM に保存され、対応するオブジェクトによってスレーブのオブジェクトディクショナリの入力領域(0x6000…0x6FFF)と出力領域(0x7000…0x7FFF)に表示されます。
内部的には、このオブジェクトのタイプやそのサブインデックスは、表示されたデータが保存されているデバイス内のロケーションを単に参照しているだけです。オブジェクトとそのサブインデックスは、一般にデバイスの物理的構成を反映する様に作られ、また名前が付けられているので、ユーザはその意味を簡単に理解できます。

オブジェクト 0x6000 と 0x7000 のエントリ（項目）は、インデックスとサブインデックスを用いて、いわゆる RxPDO および TxPDO によって順に参照する事ができます。RxPDO 0x1600～0x17FF には出力データが入り、TxPDO 0x1A00～0x1BFF には入力データが入ります。ここで、1 つの PDO は、いくつかのプロセスデータをカプセル化して、一つのパケットに入れます。

RxPDO と TxPDO は、Sync Manager Assignment Lists の 0x1C12（出力データ）と 0x1C13（入力データ）に登録されます。このリストでは、どんな Rx/TxPDO が、また PDO が参照するデータがどんな順序で周期的に伝送されるのかを定義します。

従って、オブジェクト 0x6000 と 0x7000 は、スレーブがどんな入力／出力データを持っているかを指定します。Rx/TxPDO は、パケットを入力データと出力データに分類し、Sync Manager Assignment Lists は、どのパケットがどんな順序で周期的に伝送されるのかを定義します。

EtherCAT®仕様では、マスタによる Rx/TxPDO や Sync Manager Assignment Lists の書き込み（同様にステータス読み込み）が可能です。前者の場合、ユーザは周期的に更新されるプロセスデータの構成を完全にコンフィグレーションする事ができます。
しかしながら、ほとんどのスレーブにとって、これらオブジェクトは読み込み専用で、プロセスデータは全て周期的に伝送されなければなりません。マスタはスレーブ起動中にオブジェクトを選択し、その内容から周期的に更新されたプロセスデータの正確な構成を決定します。このタイプのスレーブでは、RAM 内のプロセスデータ構成は周期的に更新されたデータの構成と一致します。このように、データは直接内部でコピーする事ができ、再分類する必要はありません。

以下の図は、例を用いてメカニズムを説明しています。仮想のスレーブが入力データとして、2 つの UINT8 の “data A”, “data B”, 1 つの UINT16 の “data C”, 2 つの BIT4 の “data D”, “data E” を持っています。

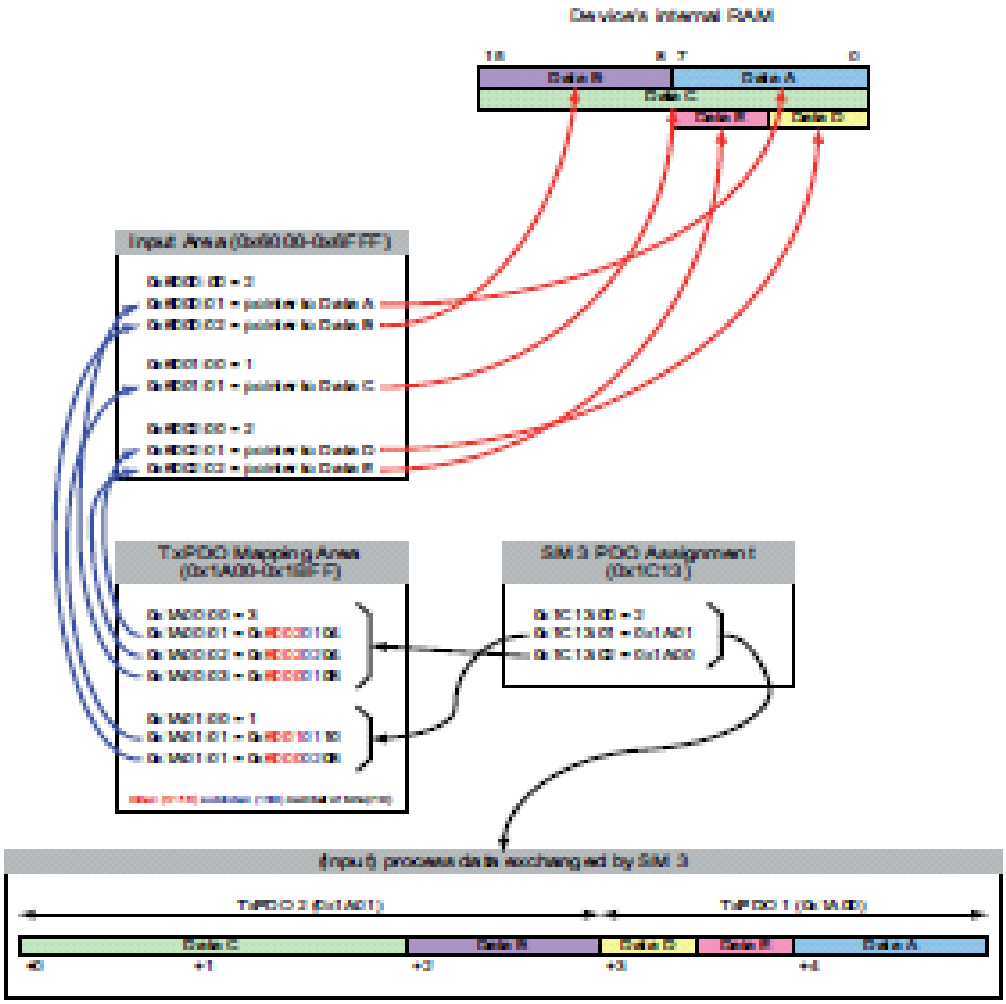


図 36：EtherCAT を使ったプロセスデータのマッピング方式の例

プロセスデータのマッピングは、モジュール式デバイスプロファイルに従い、フィールドバスカプラ 750-354 によって行われます。モジュール式デバイスプロファイルの特別サブプロファイルは実装していません。マッピング用のオブジェクト（SM Assignment Lists, Rx/TxPDO）は書き換えることはできません。

モジュール式デバイスプロファイルは以下の各項目を保証します。

- オブジェクト 0x6000 は、入力データを持つ I/O モジュールそれぞれに予約してあり、モジュールの入力データは全てサブインデックスで表します。
- オブジェクト 0x7000 は、出力データを持つ I/O モジュールそれぞれに予約してあり、モジュールの出力データは全てサブインデックスで表します。
- RxPDO および TxPDO は、各々の I/O モジュールに予約してあり、それら I/O モジュールの入力／出力データを全て参照します。
- フィールドバスカプラのステータスデータは、オブジェクト 0xF100 に入っています。
- フィールドバスカプラのコントロールデータは、オブジェクト 0xF200 に入っています。

Information

データ構成に関する詳細情報
周期的に更新されるデータの構成は、プロセスイメージの内部構成と一致します。プロセスデータ構成に関する詳細は、7.2 章「プロセスデータ構成」を参照願います。

7.3.1.1 オブジェクト 0x6000

オブジェクト 0x6000～0x63F0 には、I/O モジュールの入力データが入ります。入力データを持った各内部データバスに対しては、ちょうど 1 つのオブジェクトが存在します。インデックスは次の式で得られます。

インデックス = 0x6000 + (I/O モジュール数 – 1) ● 0x0010

もし I/O モジュールが入力データを持っていなければ、対応するオブジェクトは存在しません。

オブジェクトの構成は、チャンネル数、1 チャンネルあたりのデータ数、データタイプによって決まります。よって、構成は I/O モジュールのタイプによって変化します。一般的に、このタイプのオブジェクトには、I/O モジュールから供給される入力データが全て入ります。

以下の表は、オブジェクト 0x6000 の一般的構成を表しています。その後に載せた表は、入力モジュール 750-433, 750-467 の構成を表しています。

表 23：オブジェクト 0x6000 の一般的構成

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
X	I/O モジュールによって決まります：		
	BOOLEAN UINT8 UINT16 UINT32	1 8 16 32	チャンネル x ステータス チャンネル x データ バイト x ワード x ダブルワード x チャンネル x, バイト y チャンネル x, ワード y チャンネル x, ダブルワード y
…	…	…	…

例

表 24：750-433（4ch デジタル入力モジュール）オブジェクト 0x6000 の構成例

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ

4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 25：750-467（2ch アナログ入力モジュール）オブジェクト 0x6000 の構成例

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1 のデータ
2	UINT16	16	チャンネル 2 のデータ

7.3.1.2 オブジェクト 0x7000

オブジェクト 0x7000～0x73F0 には、I/O モジュールの出力データが入ります。これは出力データを持った各 I/O モジュールに対し、1 つのオブジェクトになります。インデックスは次の式で得られます。

インデックス = 0x7000 + (I/O モジュール数 – 1) ● 0x0010

もし I/O モジュールが出力データを持っていなければ、対応するオブジェクトは存在しません。

オブジェクトの構成は、チャンネル数、1 チャンネルあたりのデータ数、データタイプに依存しますので、I/O モジュールのタイプに従って変化します。一般的に、このタイプのオブジェクトは、I/O モジュールから供給される全ての出力データが入ります。

以下の表は、オブジェクト 0x7000 の一般的構成を表しています。その後に載せた表は、出力モジュール 750-504, 750-550 の構成を表しています。

表 26：オブジェクト 0x7000 の一般的構成

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
X	I/O モジュールによって決まります：		
	BOOLEAN UINT8 UINT16 UINT32	1 8 16 32	チャンネル x ステータス チャンネル x データ バイト x ワード x ダブルワード x チャンネル x, バイト y チャンネル x, ワード y チャンネル x, ダブルワード y
…	…	…	…

例

表 27：750-504（4ch デジタル出力モジュール）オブジェクト 0x7000 の構成例

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ
4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 28：750-550（2ch アナログ出力モジュール）オブジェクト 0x7000 の構成例

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1 のデータ
2	UINT16	16	チャンネル 2 のデータ

7.3.1.3 オブジェクト 0xF100

オブジェクト 0xF100 には、モジュール式デバイスプロファイルに従ったフィールドバスカプラのステータスデータ、および I/O モジュールの診断メッセージが入ります。

以下の表は、オブジェクト 0xF100 の構成を表しています。

表 29：オブジェクト 0xF100 の構成

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア アクノリッジ信号
5	UINT16	16	診断ステータスワード

7.3.1.4 オブジェクト 0xF200

オブジェクト 0xF200 には、モジュール式デバイスプロファイルに従ったフィールドバスカプラのコントロールデータ、および I/O モジュール診断メッセージのコントロールワードが入ります。

以下の表は、オブジェクト 0xF200 の構成を表しています。

表 30：オブジェクト 0xF200 の構成

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ 無効
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 リクエスト信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 リクエスト信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア リクエスト信号
5	UINT16	16	診断コントロールワード

7.3.1.5 RxPDO, TxPDO のオブジェクト

RxPDO および TxPDO は、それぞれの I/O モジュール用に予約されます。

RxPDO のインデックスは、下記計算式を使って、モジュール式デバイスプロファイルに従い I/O モジュールに割り当てられます。

インデックス = 0x1600 + (I/O モジュール数 – 1)

もし I/O モジュールが入力データや出力データを持っていなければ、対応する Rx/TxPDO は存在しません。

TxPDO のインデックスは、下記計算式を使って、モジュール式デバイスプロファイルに従い I/O モジュールに割り当てられます。

インデックス = 0x1A00 + (I/O モジュール数 – 1)

I/O モジュールの RxPDO や TxPDO は、I/O モジュールのオブジェクト 0x6000 および 0x7000 の全項目を、その都度参照します。もし I/O モジュールがワード配列のダミーバイトを持っていると、オブジェクト 0x000:00 を参照する事で PDO に空ビットを同様に入力します。

RxPDO 0x16FF は、フィールドバスカプラのコントロールデータ(0xF200)を参照します。TxPDO 0x1AFF は、フィールドバスカプラのステータスデータ(0xF100)を参照します。

PDO 0x1701 および 0x1B01 は、周期的に更新されるプロセスデータの最後に空ビットを加えるために必要なものとして使用されます。これらはデジタル I/O モジュールによって分割された最終の 16 ビットのワードを埋めるのに用います。

以下の表は、Rx/TxPDO の一般的構成を表しています。

表 31：Rx/TxPDO(0x16xx/0x1Axx)の一般的構成

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1…n	UINT32	32	0xAAAABBCC A：参照オブジェクトのインデックス B：参照オブジェクトのサブインデックス C：参照ビット数

PDO グループ

各 PDO は PDO グループに割り当てられます。このグルーピングはオフラインでのみ設定する事ができます。

- PDO グループ 0：フィールドバスカプラの PDO
- PDO グループ 1：アナログ／特殊 I/O モジュールの PDO
- PDO グループ 2：デジタル I/O モジュールの PDO

同期管理割り当てリスト（Sync Manager Assignment Lists）

同期管理割り当てリスト 0x1C12 および 0x1C13 には、周期的に伝送される全ての RxPDO と TxPDO のリストが入ります。インデックスの順番は、PDO で参照されるデータを伝送する順番を決めています。

1. 最初に PDO グループ 0 を伝送
   （フィールドバスカプラのコントロール／ステータスバイトの PDO）

2. 次に PDO グループ 1 を伝送
   （アナログ／特殊 I/O モジュール用データの PDO）

3. 最後に PDO グループ 2 を伝送
   （デジタル I/O モジュール用データの PDIO）

4. 最後に空ビットの入った PDO 0x1701 および 0x1B01 を伝送
   （16 ビットのワード配列にする必要がある時）

7.3.2 代替 PDO インデックスの割り当て

あるマスタでは、マスタエラーが発生すると、同期管理割り当てリストに登載された PDO が、マスタのインデックス昇順に従って選択されないことが起こる可能性があります。これが起きた場合、伝送順の PDO が現在のプロセスイメージと合わなくなります。この不具合は XML ファイルを使用した時に発生します。このファイルにはフィールドバスカプラの記述のみが入っていて、I/O モジュールの記述は入っていません。

このような不具合のあるマスタを使用して 750-354 を操作するときは、Rx/TxPDO 用インデックスの割り当ては、オブジェクト 0x2100（数種のマスタ用の PDO インデックスの割り当て回避策）を用いてコンフィグレーションすることができます。

Information

オブジェクト 0x2100 に関する詳細情報
オブジェクト 0x2100 に関する詳細は、7.3.6 章「オブジェクト 0x2100」を参照願います。

表 32：0x2100:01 の推奨設定

オブジェクト 0x2100:01 の値		XML ファイル無し	フィールドバスカプラ記述入り XML ファイル	フィールドバスカプラ、I/O モジュール記述入り XML ファイル
マスタの PDO 割り当てリストの処理	修正	FALSE	FALSE	FALSE
	選択	TRUE	TRUE	FALSE

Note

フィールドバスカプラおよび I/O モジュールの記述入り XML ファイルには、モジュール式デバイスプロファイルに従ったインデックスを使用！
フィールドバスカプラおよび I/O モジュールの記述が入った XML ファイルを用いてコンフィグレーションする時は、必ずモジュール式デバイスプロファイル（0x2100:01=FALSE）に従ったインデックスを使用します。

以下の 2 つの章では、プロセスデータマッピングがマッピング例として示されています。同一ノード構成で、1 つはモジュール式デバイスプロファイルに従った例（0x2100:01=FALSE）で、もう一つは代替インデックスを使った例（0x2100:01=TRUE）です。

7.3.2.1 例（モジュール式デバイスプロファイルに従う）

この例は、オブジェクト 0x2100:01 が FALSE の場合のプロセスデータマッピングを説明しています。

Information

オブジェクト 0x2100 に関する詳細情報
オブジェクト 0x2100 に関する詳細は、7.3.6 章「オブジェクト 0x2100」を参照願います。

フィールドバスノード構成

- 750-354
- 750-670（ステッパモジュール）
- 750-433（4DI）
- 750-504（4DO）
- 750-550（2AO）
- 750-476（2AI）

プロセスイメージ

この様なフィールドバスノード構成を使用すると、フィールドバスカプラは以下の出力／入力プロセスイメージとなります。

表 33：出力プロセスイメージ例

ワード オフセット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0														カプラコントロールバイト		
+1	診断コントロールバイト															
+2	空き								コントロールバイト							
+3	バイト 2								バイト 1							
+4	バイト 4								バイト 3							
+5	バイト 6								バイト 5							
+6	バイト 8								バイト 7							
+7	バイト 10								バイト 9							
+8	AO チャンネル 1															
+9	AO チャンネル 2															
+10	空き												DO	DO	DO	DO

表 34：入力プロセスイメージ例

ワード オフセット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0														カプラステータスバイト		
+1	診断ステータスバイト															
+2	空き								ステータスバイト							
+3	バイト 2								バイト 1							
+4	バイト 4								バイト 3							
+5	バイト 6								バイト 5							
+6	バイト 8								バイト 7							
+7	バイト 10								バイト 9							
+8	AI チャンネル 1															
+9	AI チャンネル 2															
+10	空き												Di	DI	DI	DI

フィールドバスカプラオブジェクト

フィールドバスカプラでは、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 35：オブジェクト 0xF100（フィールドバスカプラのステータス情報）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア アクノリッジ信号
5	UINT16	16	診断ステータスワード

表 36：オブジェクト 0xF200（フィールドバスカプラのコントロール情報）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ無効
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 リクエスト信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 リクエスト信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア リクエスト信号
5	UINT16	16	診断コントロールワード

表 37：オブジェクト 0x16FF（フィールドバスカプラのコントロール PDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	6	項目数
1	UINT32	0xF2000101	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ無効
2	UINT32	0xF2000201	入力プロセスデータ保持 リクエスト信号
3	UINT32	0xF2000301	出力プロセスデータ保持 リクエスト信号
4	UINT32	0xF2000401	出力プロセスデータクリア リクエスト信号
5	UINT32	0x0000000C	空き
6	UINT32	0xF2000510	診断コントロールワード

表 38：オブジェクト 0x1AFF（フィールドバスカプラのステータス PDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	7	項目数
1	UINT32	0xF1000101	K-BUS サイクルタイムオーバーラン フラグ
2	UINT32	0xF1000201	入力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
3	UINT32	0xF1000301	出力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
4	UINT32	0xF1000401	出力プロセスデータクリア アクノリッジ信号
5	UINT32	0x0000000B	空き
6	UINT32	0x10F30401	診断履歴 新しいメッセージを利用可能
7	UINT32	0xF1000510	診断ステータスワード

750-670（ステッパモジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の最初の I/O モジュール（ステッパモジュール 750-670）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 39：オブジェクト 0x6000（750-670 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT8	8	ステータスバイト
2	UINT8	8	バイト 1
3	UINT8	8	バイト 2
4	UINT8	8	バイト 3
5	UINT8	8	バイト 4
6	UINT8	8	バイト 5
7	UINT8	8	バイト 6
8	UINT8	8	バイト 7
9	UINT8	8	バイト 8
10	UINT8	8	バイト 9
11	UINT8	8	バイト 10

表 40：オブジェクト 0x7000（750-670 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT8	8	コントロールバイト
2	UINT8	8	バイト 1
3	UINT8	8	バイト 2
4	UINT8	8	バイト 3
5	UINT8	8	バイト 4
6	UINT8	8	バイト 5
7	UINT8	8	バイト 6
8	UINT8	8	バイト 7
9	UINT8	8	バイト 8
10	UINT8	8	バイト 9
11	UINT8	8	バイト 10

表 41：オブジェクト 0x1600（750-670 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	12	項目数
1	UINT32	0x70000008	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70000108	出力マッピング領域 2
3	UINT32	0x70000208	出力マッピング領域 3
4	UINT32	0x70000308	出力マッピング領域 4
5	UINT32	0x70000408	出力マッピング領域 5
6	UINT32	0x70000508	出力マッピング領域 6
7	UINT32	0x70000608	出力マッピング領域 7
8	UINT32	0x70000708	出力マッピング領域 8
9	UINT32	0x70000808	出力マッピング領域 9
10	UINT32	0x70000908	出力マッピング領域 10
11	UINT32	0x70000A08	出力マッピング領域 11
12	UINT32	0x70000B08	出力マッピング領域 12

表 42：オブジェクト 0x1A00（750-670 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	12	項目数
1	UINT32	0x60000008	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60000108	入力マッピング領域 2
3	UINT32	0x60000208	入力マッピング領域 3
4	UINT32	0x60000308	入力マッピング領域 4
5	UINT32	0x60000408	入力マッピング領域 5
6	UINT32	0x60000508	入力マッピング領域 6
7	UINT32	0x60000608	入力マッピング領域 7
8	UINT32	0x60000708	入力マッピング領域 8
9	UINT32	0x60000808	入力マッピング領域 9
10	UINT32	0x60000908	入力マッピング領域 10
11	UINT32	0x60000A08	入力マッピング領域 11
12	UINT32	0x60000B08	入力マッピング領域 12

750-433（4DI モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 2 番目の I/O モジュール（4DI モジュール 750-433）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 43：オブジェクト 0x6010（750-433 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ
4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 44：オブジェクト 0x1A01（750-433 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	4	項目数
1	UINT32	0x60100101	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60100201	入力マッピング領域 2
3	UINT32	0x60100301	入力マッピング領域 3
4	UINT32	0x60100301	入力マッピング領域 4

750-504（4DO モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 3 番目の I/O モジュール（4DO モジュール 750-504）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 45：オブジェクト 0x7020（750-504 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ
4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 46：オブジェクト 0x1602（750-504 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	4	項目数
1	UINT32	0x70200101	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70200201	出力マッピング領域 2
3	UINT32	0x70200301	出力マッピング領域 3
4	UINT32	0x70200301	出力マッピング領域 4

750-550（2AO モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 4 番目の I/O モジュール（2AO モジュール 750-550）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 47：オブジェクト 0x7030（750-550 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1, ワード 1
2	UINT16	16	チャンネル 2, ワード 2

表 48：オブジェクト 0x1603（750-550 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	2	項目数
1	UINT32	0x70300110	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70300210	出力マッピング領域 2

750-467（2AI モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 5 番目の I/O モジュール（2AI モジュール 750-467）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 49：オブジェクト 0x6040（750-467 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1, ワード 1
2	UINT16	16	チャンネル 2, ワード 2

表 50：オブジェクト 0x1A04（750-467 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	2	項目数
1	UINT32	0x60400110	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60400210	入力マッピング領域 2

空ビット

ワード配列にするために入力／出力プロセスイメージの最後を空ビットで埋めるには、以下に指定した PDO が適用されます。

表 51：オブジェクト 0x1701（RxPDO 空きスペース、DO モジュール以降の出力プロセスイメージの最後に置く）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	1	項目数
1	UINT16	0x0000000C	デジタルモジュールの後の RxPDO 空きスペース

表 52：オブジェクト 0x1B01（TxPDO 空きスペース、DI モジュール以降の入力プロセスイメージの最後に置く）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	1	項目数
1	UINT16	0x0000000C	デジタルモジュールの後の TxPDO 空きスペース

同期管理割り当てリスト

同期管理割り当てリストは、以下に定めた様に構成されます。

表 53：オブジェクト 0x1C12（同期マスタ 2 用の RxPDO 割り付け）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	5	項目数
1	UINT16	0x16FF	サブインデックス 000
2	UINT16	0x1600	サブインデックス 001
3	UINT16	0x1603	サブインデックス 002
4	UINT16	0x1602	サブインデックス 003
5	UINT16	0x1701	サブインデックス 004

表 54：オブジェクト 0x1C13（同期マスタ 3 用の TxPDO 割り付け）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	5	項目数
1	UINT16	0x1AFF	サブインデックス 000
2	UINT16	0x1A00	サブインデックス 001
3	UINT16	0x1A04	サブインデックス 002
4	UINT16	0x1A01	サブインデックス 003
5	UINT16	0x1B01	サブインデックス 004

7.3.2.2 例（リニア PDO インデックス割り当て）

この例は、オブジェクト 0x2100:01 が TRUE の場合のプロセスデータマッピングを説明しています。

Information

オブジェクト 0x2100 に関する詳細情報
オブジェクト 0x2100 に関する詳細は、7.3.6 章「オブジェクト 0x2100」を参照願います。

Information

代替 PDO インデックス割り当てに関する詳細情報
代替 PDO インデックス割り当てに関する詳細は、7.2.2.1 章「代替 PDO インデックス割り当て」を参照願います。

リニア PDO インデックス割り当てを選択(0x2100:01 = TRUE)すると、Rx/TxPDO のインデックスは、同期管理割り当てリスト(0x1C12 および 0x1C13)内で昇順に現れるように割り当てられます。プロセスイメージとオブジェクト 0x6000 および 0x7000 全ての構成は、これにより変化しません。

フィールドバスノード構成

- 750-354
- 750-670（ステッパモジュール）
- 750-433（4DI）
- 750-504（4DO）
- 750-550（2AO）
- 750-476（2AI）

プロセスイメージ

この様な典型的なフィールドバスノード構成を使用すると、フィールドバスカプラは以下の出力／入力プロセスイメージとなります。

表 55：出力プロセスイメージ例

ワードオフセット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0														カプラコントロールバイト		
+1	診断コントロールバイト															
+2	空き								コントロールバイト							
+3	バイト 2								バイト 1							
+4	バイト 4								バイト 3							
+5	バイト 6								バイト 5							
+6	バイト 8								バイト 7							
+7	バイト 10								バイト 9							
+8	AO チャンネル 1															
+9	AO チャンネル 2															
+10	空き												DO	DO	DO	DO

表 56：入力プロセスイメージ例

ワードオフセット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0														カプラステータスバイト		
+1	診断ステータスバイト															
+2	空き								ステータスバイト							
+3	バイト 2								バイト 1							
+4	バイト 4								バイト 3							
+5	バイト 6								バイト 5							
+6	バイト 8								バイト 7							
+7	バイト 10								バイト 9							
+8	AI チャンネル 1															
+9	AI チャンネル 2															
+10	空き												Di	DI	DI	DI

フィールドバスカプラオブジェクト

フィールドバスカプラでは、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 57：オブジェクト 0xF100（フィールドバスカプラのステータス情報）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア アクノリッジ信号
5	UINT16	16	診断ステータスワード

表 58：オブジェクト 0xF200（フィールドバスカプラのコントロール情報）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ無効
2	BOOLEAN	1	入力プロセスデータ保持 リクエスト信号
3	BOOLEAN	1	出力プロセスデータ保持 リクエスト信号
4	BOOLEAN	1	出力プロセスデータクリア リクエスト信号
5	UINT16	16	診断コントロールワード

表 59：オブジェクト 0x16FF（フィールドバスカプラのコントロール PDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	6	項目数
1	UINT32	0xF2000101	K-BUS サイクルタイムオーバーランフラグ無効
2	UINT32	0xF2000201	入力プロセスデータ保持 リクエスト信号
3	UINT32	0xF2000301	出力プロセスデータ保持 リクエスト信号
4	UINT32	0xF2000401	出力プロセスデータクリア リクエスト信号
5	UINT32	0x0000000C	空き
6	UINT32	0xF2000510	診断コントロールワード

表 60：オブジェクト 0x1A00（フィールドバスカプラのステータス PDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	7	項目数
1	UINT32	0xF1000101	K-BUS サイクルタイムオーバーラン フラグ
2	UINT32	0xF1000201	入力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
3	UINT32	0xF1000301	出力プロセスデータ保持 アクノリッジ信号
4	UINT32	0xF1000401	出力プロセスデータクリア アクノリッジ信号
5	UINT32	0x0000000B	空き
6	UINT32	0x10F30401	診断履歴 新しいメッセージを利用可能
7	UINT32	0xF1000510	診断ステータスワード

750-670（ステッパモジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の最初の I/O モジュール（ステッパモジュール 750-670）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 61：オブジェクト 0x6000（750-670 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT8	8	ステータスバイト
2	UINT8	8	バイト 1
3	UINT8	8	バイト 2
4	UINT8	8	バイト 3
5	UINT8	8	バイト 4
6	UINT8	8	バイト 5
7	UINT8	8	バイト 6
8	UINT8	8	バイト 7
9	UINT8	8	バイト 8
10	UINT8	8	バイト 9
11	UINT8	8	バイト 10

表 62：オブジェクト 0x7000（750-670 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT8	8	コントロールバイト
2	UINT8	8	バイト 1
3	UINT8	8	バイト 2
4	UINT8	8	バイト 3
5	UINT8	8	バイト 4
6	UINT8	8	バイト 5
7	UINT8	8	バイト 6
8	UINT8	8	バイト 7
9	UINT8	8	バイト 8
10	UINT8	8	バイト 9
11	UINT8	8	バイト 10

表 63：オブジェクト 0x1601（750-670 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	12	項目数
1	UINT32	0x70000008	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70000108	出力マッピング領域 2
3	UINT32	0x70000208	出力マッピング領域 3
4	UINT32	0x70000308	出力マッピング領域 4
5	UINT32	0x70000408	出力マッピング領域 5
6	UINT32	0x70000508	出力マッピング領域 6
7	UINT32	0x70000608	出力マッピング領域 7
8	UINT32	0x70000708	出力マッピング領域 8
9	UINT32	0x70000808	出力マッピング領域 9
10	UINT32	0x70000908	出力マッピング領域 10
11	UINT32	0x70000A08	出力マッピング領域 11
12	UINT32	0x70000B08	出力マッピング領域 12

表 64：オブジェクト 0x1A01（750-670 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	12	項目数
1	UINT32	0x60000008	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60000108	入力マッピング領域 2
3	UINT32	0x60000208	入力マッピング領域 3
4	UINT32	0x60000308	入力マッピング領域 4
5	UINT32	0x60000408	入力マッピング領域 5
6	UINT32	0x60000508	入力マッピング領域 6
7	UINT32	0x60000608	入力マッピング領域 7
8	UINT32	0x60000708	入力マッピング領域 8
9	UINT32	0x60000808	入力マッピング領域 9
10	UINT32	0x60000908	入力マッピング領域 10
11	UINT32	0x60000A08	入力マッピング領域 11
12	UINT32	0x60000B08	入力マッピング領域 12

750-433（4DI モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 2 番目の I/O モジュール（4DI モジュール 750-433）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 65：オブジェクト 0x6010（750-433 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ
4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 66：オブジェクト 0x1A02（750-433 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	4	項目数
1	UINT32	0x60100101	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60100201	入力マッピング領域 2
3	UINT32	0x60100301	入力マッピング領域 3
4	UINT32	0x60100301	入力マッピング領域 4

750-504（4DO モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 3 番目の I/O モジュール（4DO モジュール 750-504）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 67：オブジェクト 0x7020（750-504 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	BOOLEAN	1	チャンネル 1 のデータ
2	BOOLEAN	1	チャンネル 2 のデータ
3	BOOLEAN	1	チャンネル 3 のデータ
4	BOOLEAN	1	チャンネル 4 のデータ

表 68：オブジェクト 0x1602（750-504 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	4	項目数
1	UINT32	0x70200101	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70200201	出力マッピング領域 2
3	UINT32	0x70200301	出力マッピング領域 3
4	UINT32	0x70200301	出力マッピング領域 4

750-550（2AO モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 4 番目の I/O モジュール（2AO モジュール 750-550）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 69：オブジェクト 0x7030（750-550 出力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1, ワード 1
2	UINT16	16	チャンネル 2, ワード 2

表 70：オブジェクト 0x1603（750-550 RxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	2	項目数
1	UINT32	0x70300110	出力マッピング領域 1
2	UINT32	0x70300210	出力マッピング領域 2

750-467（2AI モジュール）のオブジェクト

フィールドバスノードネットワーク上の 5 番目の I/O モジュール（2AI モジュール 750-467）では、以下に定めたオブジェクトが適用されます。

表 71：オブジェクト 0x6040（750-467 入力データ）

サブインデックス	データタイプ	ビット数	説明
0	UINT8	8	項目数
1	UINT16	16	チャンネル 1, ワード 1
2	UINT16	16	チャンネル 2, ワード 2

表 72：オブジェクト 0x1A03（750-467 TxPDO）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	2	項目数
1	UINT32	0x60400110	入力マッピング領域 1
2	UINT32	0x60400210	入力マッピング領域 2

空ビット

ワード配列にするために入力／出力プロセスイメージの最後を空ビットで埋めるには、以下に定めた PDO が適用されます。

表 73：オブジェクト 0x1701（RxPDO 空きスペース、DO モジュール以降の出力プロセスイメージの最後に置く）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	1	項目数
1	UINT16	0x0000000C	デジタルモジュールの後の RxPDO 空きスペース

表 74：オブジェクト 0x1B01（TxPDO 空きスペース、DI モジュール以降の入力プロセスイメージの最後に置く）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	1	項目数
1	UINT16	0x0000000C	デジタルモジュールの後の TxPDO 空きスペース

同期管理割り当てリスト

同期管理割り当てリストは、以下に定めた様に構成されます。

表 75：オブジェクト 0x1C12（同期マスタ 2 用の RxPDO 割り当てリスト）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	5	項目数
1	UINT16	0x1600	サブインデックス 000
2	UINT16	0x1601	サブインデックス 001
3	UINT16	0x1602	サブインデックス 002
4	UINT16	0x1603	サブインデックス 003
5	UINT16	0x1701	サブインデックス 004

表 76：オブジェクト 0x1C13（同期マスタ 3 用の TxPDO 割り当てリスト）

サブインデックス	データタイプ	値	説明
0	UINT8	5	項目数
1	UINT16	0x1A00	サブインデックス 000
2	UINT16	0x1A01	サブインデックス 001
3	UINT16	0x1A02	サブインデックス 002
4	UINT16	0x1A03	サブインデックス 003
5	UINT16	0x1B01	サブインデックス 004

7.4 オブジェクトディクショナリ

EtherCAT®フィールドバスカプラはオブジェクトディクショナリを持っており、利用可能なオブジェクトが全て入っています。

Information

オブジェクトディクショナリに関する詳細情報
オブジェクトディクショナリに関する詳細は、付録「EtherCAT®オブジェクトディクショナリ」を参照願います。

付録の全リストの中から一部のオブジェクトについて、以下の章でさらに詳細に説明をします。

7.4.1 “モジュールアイデント”の構成

以降に記載したオブジェクトのいくつかは、”モジュールアイデント”という用語を使用します。これはモジュール式デバイスプロファイルにより定義され、I/O モジュール毎に（可能な場合）明確に識別される 32 ビット幅の ID で表わされます。

内部データバスシステムの歴史があるため、大部分の I/O モジュールにとって明確な 32 ビット ID を形成することはできません。特に、デジタル I/O モジュールは全てこれに影響されます。特殊 I/O モジュールは、コンフィグレーションデータの範囲が大きすぎて 32 ビット ID に円滑に入らないため、十分明確には識別する事ができません。しかしながら、ID を通しての識別機能があることにより、その都度適切にオンライン／オフラインコンフィグレーションをする事ができます。

デジタルおよび特殊 I/O モジュールの”モジュールアイデント”の構成は、以下の規則に基づいて作られます。

表 77：デジタル I/O モジュールの“モジュールアイデント“構成

モジュールアイデント＝0x8aabbccd	
略字	**意味**
aa	モジュールの内部パラメータ
bb	診断ビット数
cc	チャンネル数
d	入力／出力データ(Bit1＝入力データ、Bit2＝出力データ)

表 78：特殊 I/O モジュールの“モジュールアイデント“構成

モジュールアイデント＝0xaaaabbbb	
略字	**意味**
aaaa	WAGO 型番の下位 4 桁（例：750-0354 に対し 750-aaaa）
bbbb	データタイプ（内部システムパラメータ）、I/O モジュールの入力バイト数および出力バイト数の組み合わせ bbbb＝(データタイプ x 49 + 出力バイト数) x 49 + 入力バイト数

7.4.2 オブジェクト 0x10F3（診断履歴）

フィールドバスカプラの診断メッセージは、オブジェクト 0x10F3 に記録されます。同時に、診断メッセージを記録するためのフィルタをセットする事ができ、送信 EMCY メッセージをコンフィグレーションする事ができます。

Note

オブジェクト 0x10F3 はフィールドバスカプラの診断メッセージのみ記録！
フィールドバスカプラの診断メッセージだけが、オブジェクト 0x10F3 に記録されます。I/O モジュールの診断メッセージは記録されません。

Information

I/O モジュール診断に関する詳細情報
I/O モジュール診断に関する詳細は、9.2 章「I/O モジュール診断」を参照願います。

診断メッセージは、EMCY メッセージを送信することで記録されます。例えば、フィールドバスカプラ内で内部データバスエラーが発生すると、対応する EMCY メッセージがフィールドバスカプラに送られ、メッセージの内容がオブジェクト 0x10F3 に ”診断エントリ” という形で同時に記録されます。診断エントリのヘッダの形式は、EtherCAT®協会により決められています。診断エントリのデータタイプ／構成は製造者固有のものです。

WAGO の EtherCAT®フィールドバスカプラ 750-354 では、これらは EMCY で送る情報に相当します。診断エントリの構成は以下の表を参照ください。

表 79：オブジェクト 0x10F3（診断履歴）の診断エントリの構成

バイト オフセット	データ タイプ	名称	説明
+0	unit32_t	diagCode	診断メッセージの識別に使用する診断コード 16xXXXXE800 中の XXXX = 対応する EMCY メッセージの“エラーコード“欄
+1			
+2			
+3			
+4	unit16_t	flags	メッセージタイプ 16x0000：情報メッセージ 16x0001：警告メッセージ 16x0002：エラーメッセージ
+5			
+6	unit16_t	textID	デバイス記述ファイル、または SII / EEPROM を参照する際のテキスト ID 0：テキスト ID 無し 0 以外：ユーザに表示されるテキスト ID
+7			
+8…+11	2 x unit32_t / unit64_t	time-stamp[0]	64 ビットタイムスタンプ
+12…+15		time-stamp[1]	
+16	unit16_t	flagsP1	パラメータ#1 のデータタイプ 16x0005 = パラメータ#1 は UINT8
+17			
+18	unit8_t	P1	パラメータ#1 対応する EMCY メッセージの“エラーレジスタ“欄の値
+19	unit16_t（注：パック型）	flagsP2	パラメータ#2 のデータタイプ 16x1005 = パラメータ#2 は 1～5 のバイト ARRAY
+20			
+21…+25	unit8_t[5]	P2	パラメータ#2 対応する EMCY メッセージの“データ“欄の値

診断メッセージは、格納室がスロットと呼ばれるリングバッファに保存され、オブジェクト 0x10F3 を用いて読む事ができます。あるスロットが上書きされる前に、その中に記録された診断メッセージを承認しなければなりません。

診断履歴オブジェクト 0x10F3 のタイプは RECORD です。このオブジェクトの構成は以下の表を参照願います。

表 80：オブジェクト 0x10F3（診断履歴）の構成

サブインデックス	データタイプ	R/W	説明
0	UNSIGNED8	RO	サブインデックス数(=17)
1	UNSIGNED8	RO	このオブジェクトのメッセージスロット数(=12)
2	UNSIGNED8	RO	最新に記録された診断メッセージのサブインデックス
3	UNSIGNED8	RW	最後に承認したメッセージのサブインデックス
4	BOOLEAN	RO	TRUE＝最低 1 つの未承認メッセージが取得可 FALSE＝メッセージ無し、または全メッセージ承認完了 仕様によって、サブインデックス 2 はサブインデックス 3 と等しくなる。
5	UNSIGNED16	RW	コントロールフラグ Bit0：1＝EMCY 送信可能 Bit1：1＝情報メッセージを記録しない Bit2：1＝警報メッセージを記録しない Bit3：1＝エラーメッセージを記録しない
6…17	OCTETSTRING	RO	表 79 に従った診断メッセージ リトルインディアン方式

マスタからサブインデックス 5（略字：SI5）に書き込みをして、どんなメッセージタイプで記録するか（情報／警告／エラーメッセージ）、EMCY メッセージを各診断イベント用にマスタへ送るべきかどうかを決める事ができます。SI5 に不正な値を書き込むと、SDO アボートコード 0x8000020 によって書き込みアクセスは拒否されます。

メッセージスロットはサブインデックス 6…17 に置かれます。これらスロットはリングメモリ（バッファ）となっています。

サブインデックス 2, 3 は、それらリングメモリスロットへのポインタの様に機能し、最も新しく記録されたメッセージ SI2 の値と、最後に承認したメッセージ SI3 の値を表示します。

記録や承認が更新されるたびに、最終スロット SI17 に到達後、新たに記録するために再び最初のスロット SI6 に戻るまで、ポインタは 1 スロット単位で増加します。

SI4 は未承認の診断メッセージがあるかどうかを表示します。

Note

未承認メッセージは最大 11 個まで可能！
未承認メッセージは上書きする事はできず、それらを古い未承認メッセージ順にしか承認する事ができませんので注意願います。

もし未承認メッセージが無いと、未承認メッセージを入れた 11 エントリの後、全てのスロットが最終スロット以外いっぱいになります。この時、EMCY メッセージ “History memory full“ を生成し、マスタへ送信します。この EMCY メッセージは、最後に発生するエラー用の最終エントリではなく最終の空スロットに記録されます。

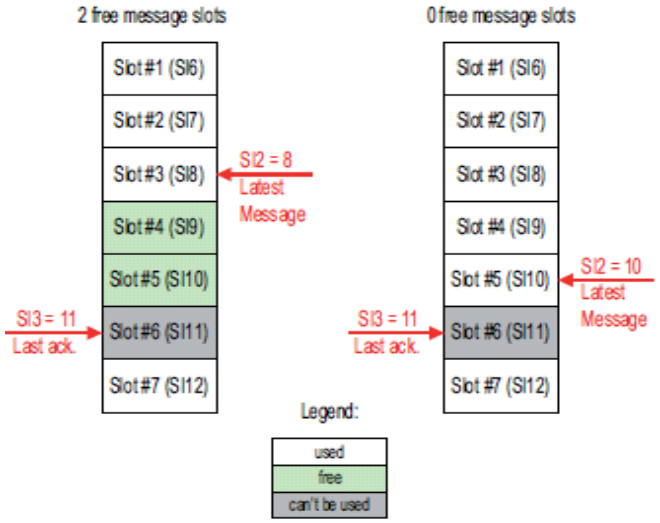


図 37：空スロット数

サブインデックス 3 には、最終の承認メッセージのサブインデックス番号が入ります。次のスロット（最終の承認メッセージの入ったスロットの後に位置する）に未承認メッセージが入ると、サブインデックス番号をスロット SI3 に書き込むことで承認する事ができます。

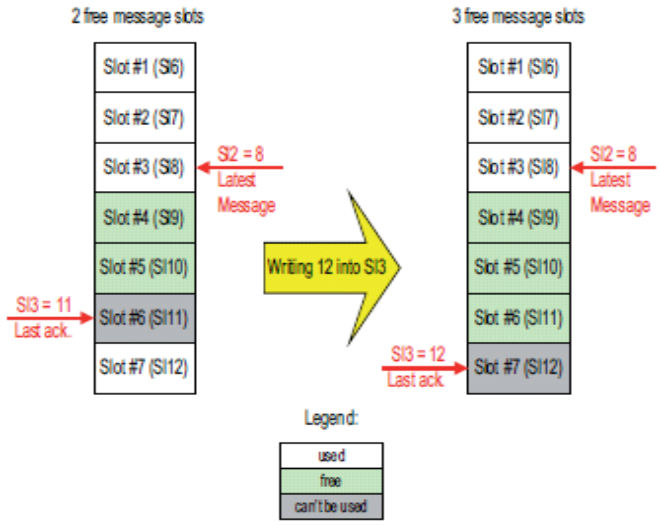


図 38：診断メッセージの承認

例として、SI3 が最終の承認メッセージ用に SI11 を指定した場合、SI12 に保存される次の未承認診断メッセージは、SI3 に '12' と書き込む事で承認されます。

最も古い未承認メッセージのサブインデックス番号以外の値が SI3 に書き込まれた場合、書き込みアクセスは SDO アボートコード 0x8000020 によって拒否されます。
未承認メッセージが無い場合も同じ様に、書き込みアクセスは SDO アボートコード 0x8000020 によって拒否されます。

7.4.3 オブジェクト 0x1C32, 0x1C33

オブジェクト 0x1C32 と 0x1C33（次ページの表を参照）は、スレーブが入力／出力信号の読み込みや EtherCAT®フィールドバスを介してデータ交換をするために、どんな同期処理を使用するかを制御するのに用いられます。

EtherCAT®フィールドバスカプラは、新たに出力データが到着したときに内部データバスサイクルを起動するために、内部データバスサイクルを Sync Manager2 の書き込みアクセスと同期処理をします。

EtherCAT®サイクルが内部データバスサイクルより速いと、出力データは廃棄され、入力データは複数回送信されます。これを「サイクルタイムオーバーラン」または「K-Bus オーバーラン（内部データバスオーバーラン）」と呼びます。

Information

サイクルタイムオーバーランに関する詳細情報
サイクルタイムオーバーランに関する詳細は、7.4.3.3 章「サイクルタイムオーバーラン中のフィールドバスコントローラの動作」を参照願います。

相当数の内部データバスオーバーランを起こさずに（CoE アクセス無し、I/O モジュール診断無しと仮定）フィールドバスカプラをサポートする最短の EtherCAT®サイクルは、両オブジェクトのサブインデックス 5 にその都度指定します。

内部データバスサイクル動作中に新しい出力データが書き込まれると、SI11 のカウント値が増えます。この内部データバスサイクル中に、さらに出力データが書き込まれてもカウンタは増えません。カウンタの増加は、次の内部データバスサイクルで新たにオーバーランが起きたときのみ再び行われます。

次の図では、内部データバスサイクルタイムが EtherCAT®サイクルタイムの 2.5 倍の時の例を示しています。

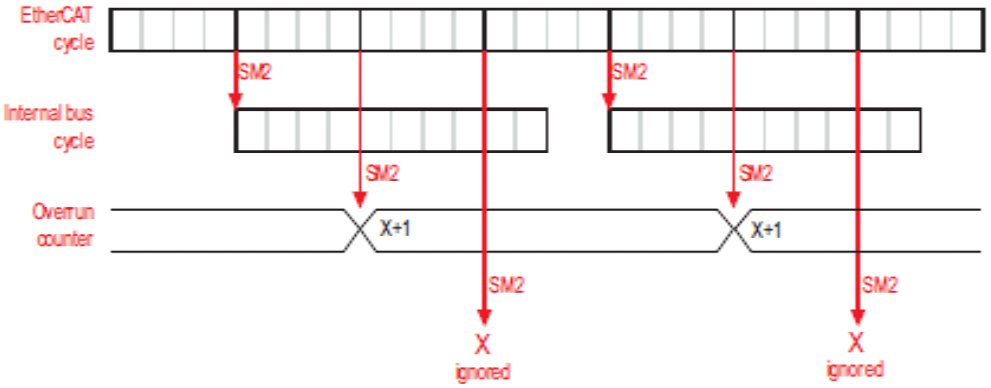


図 39：サブインデックス 11 のオーバーランカウンタ

表 81：Sync Manager2 同期オブジェクト 0x1C32 の構成

サブインデックス	データタイプ	説明
0	UNINT8	エントリ数
1	UNINT16	同期処理手順 0x0001：SM イベントによる同期処理
4	UNINT16	同期処理サポート Bit1：同期処理サポート （750-354 は 0x0002 (同期制御)のみサポート）
5	UNINT32	スレーブがサポートする最少時間(ns)
11	UINT32	極小サイクルタイムイベント用オーバーランカウンタ このエラーカウンタは、ローカルサイクルが完了できず、入力データが次の SM イベントまで用意できないようなサイクルタイムが極めて短いときに増えます。

表 82：Sync Manager3 同期オブジェクト 0x1C33 の構成

サブインデックス	データタイプ	説明
0	UNINT8	エントリ数
1	UNINT16	同期処理手順 0x22：SM2 イベントによる同期処理 （出力を SAFE-OP や OP で送信する時に使用）
4	UNINT16	同期処理サポート Bit1：同期処理サポート （750-354 は 0x0002 (同期制御)のみサポート）
5	UNINT32	スレーブがサポートする最少時間 0x1C32:05 と同じ時間
11	UINT32	極小サイクルタイムイベント用オーバーランカウンタ 0x1C32:0B と同じ時間

7.4.4 オブジェクト 0x2000…0x2005

オブジェクト 0x2000…0x2005 を用いて、I/O モジュールの全てのレジスタを読む事ができます。

表 83：レジスター覧（オブジェクト 0x2000…0x2005）

インデックス	サブインデックス	名称	説明
0x2000	0	Table fill command object	オブジェクト 0x2002…0x2005 に指定した機器のレジスタをロードして、読み込みシーケンスをトリガするときに、このコマンドオブジェクトを使用します。
	1	Command	このサブインデックスに機器番号を書き込むとテーブル読み込みを開始します。
	2	Status	コマンドステータスコード （10.1.4.2 章「CoE インタフェース（EtherCAT®での CAN アプリケーションレイヤ）」の“コマンドオブジェクト“参照）
	3	Reply	成功／エラーを表す共通コードからの返信コード
0x2001	0	Terminal number	機器(Terminal)数 オブジェクト 0x2002…0x2005 を用いてレジスタを読み込む事ができます。番号 0 は未使用を意味します。
0x2002	0	Terminal channel 0	このオブジェクトのデータ長(0 または 64)
	1	Register 0	レジスタ 0
	…	…	…
	64	Register 63	レジスタ 63
0x2003	0	Terminal channel 1	このオブジェクトのデータ長(0 または 64)
	1	Register 0	レジスタ 0
	…	…	…
	64	Register 63	レジスタ 63
0x2004	0	Terminal channel 2	このオブジェクトのデータ長(0 または 64)
	1	Register 0	レジスタ 0
	…	…	…
	64	Register 63	レジスタ 63
0x2005	0	Terminal channel 3	このオブジェクトのデータ長(0 または 64)
	1	Register 0	レジスタ 0
	…	…	…
	64	Register 63	レジスタ 63

7.4.5 オブジェクト 0x2010…0x2011

オブジェクト 0x2010, 0x2011 を用いて、各レジスタを読み書きする事ができます。機械制御で評価、処理するために、これらオブジェクトのデータを最適化します。

表 84：レジスター一覧（オブジェクト 0x2010、0x2011）

インデックス	サブインデックス	名称	説明
0x2010	0	Register Access Data Object	このオブジェクトには、単一レジスタの読み書きアクセスに関連したデータが入ります。
	1	Terminal	機器番号（1…64）
	2	Register	レジスタ番号（0…63）
	3	Data	読み出しデータまたは書き込みデータ（UINT16）
0x2011	0	Single Register read / write command object	単一レジスタの読み書きアクセスを開始する際にこのコマンドオブジェクトを使用します。
	1	Command	このサブインデックスに ASCII コード 'R' (0x52) を書き込むと読み出しを開始します。 このサブインデックスに ASCII コード 'W' (0x57) を書き込むと書き込みを開始します。
	2	Status	コマンドステータスコード （10.1.4.2 章「CoE インタフェース（EtherCAT®での CAN アプリケーションレイヤ）」の“コマンドオブジェクト“参照）
	3	Reply	成功／エラーを表す共通コードからの返信コード

7.4.6 オブジェクト 0x2100

オブジェクト 0x2100 を使用して、代替 PDO インデックス割り当てを切り替える（ON/OFF する）事ができます。

代替 PDO インデックス割り当てが現在動作中かに限らず、読み込む際は SI2 を使用します。

Information

代替 PDO インデックス割り当てに関する詳細情報
代替 PDO インデックス割り当てに関する詳細は、7.2.2.1 章「代替 PDO インデックス割り当て」を参照願います。

Note

代替 PDO インデックス割り当ての切り替えをおこなったら、システムを再起動する必要があります！
オブジェクト 0x2100 の代替 PDO インデックス割り当てを切り替えた時（ON/OFF）は、この設定を転送するためにフィールドバスカプラを再起動しなければなりませんのでご注意願います。このオブジェクトを設定し、フィールドバスカプラを再起動しない場合は、次のファームウェア再起動（電源再投入またはリセット）で代替 PDO インデックス割り当てを使用するかどうかを決定するだけです。動作中は代替 PDO インデックス割り当てを切り替える事はできません。

表 85：PDO インデックス割り当て（オブジェクト 0x2100）

サブインデックス	データタイプ	説明
0	UINT8	エントリ数
1	BOOLEAN	コントロールスイッチ 電源再投入時に代替 PDO インデックス割り当てを使用するかを決定 TRUE＝使用する （PDO は SM 割り当てリストに連続して番号付けされる。） FALSE＝使用せず （モジュール式デバイスプロファイルに従った PDO インデックス）
4	BOOLEAN	ステータス 現在、代替 PDO インデックス割り当てが ON かどうかを表示 TRUE＝使用中 （PDO は SM 割り当てリストに連続して番号付けされる。） FALSE＝未使用 （モジュール式デバイスプロファイルに従った PDO インデックス）

7.4.7 オブジェクト 0x9000…0x93F0

あらゆる I/O モジュール用に、モジュール PDO グループ（SI9）とモジュールアイデント（SI10）が入った情報エリア（0x9000…0x9FFF）にオブジェクトが 1 つあります。

Information

モジュールアイデントに関する詳細情報
モジュールアイデントに関する詳細は、7.3.1 章「モジュールアイデントの構成」を参照願います。

インデックスは以下の式に従って割り当てられます。

インデックス = 0x9000 + (I/O モジュール数 – 1) ● 0x0010

7.4.8 オブジェクト 0xF030, 0xF050

オブジェクト 0xF030 と 0xF050 は、接続された I/O モジュールのモジュールアイデント付きの 2 つのリストに関係します。2 つのオブジェクトは、マスタがノード構成とある予想した構成とを比較することができるようにするのに役立ちます。

Information

モジュールアイデントに関する詳細情報
モジュールアイデントに関する詳細は、7.3.1 章「モジュールアイデントの構成」を参照願います。

ノード構成をチェックするために、マスタには 2 つの機会があります。

マスタは、オブジェクト 0xF050 を用いて内部データバスノードの構成を読む事ができます。SI0 は接続された I/O モジュール数が入り、残りのサブインデックスには各 I/O モジュールのモジュールアイデントが入ります。マスタはそれらを読み込み、設定リストと比較します。

あるいは、マスタはオブジェクト 0xF030 から、SI0 に予想した I/O モジュール数を、また残りのサブインデックスに予想したモジュールアイデントを書き込む事ができます。違いがある場合は、フィールドバスカプラは SDO アボートコード 0x8000020 を用いて書き込みアクセスを拒否します。

7.5 データ交換

プロセスデータをサイクリックにデータ交換するには、EtherCAT®プロトコルを使って実行します。

EtherCAT®はマスタ／スレーブの原理に従って動作します。EtherCAT®マスタコントローラは、PC や PLC がなることができます。

フィールドバスカプラはスレーブデバイスです。

フィールドバスカプラは、基本的にプロセスデータをサイクリックにデータ交換するために、2 つのインタフェースを備えています。

- フィールドバス（マスタ）とのインタフェース
- I/O モジュールとのインタフェース

プロセスデータとのデータ交換は、フィールドバスカプラを介して EtherCAT® マスタと I/O モジュールとの間で行われます。1 回のプロセスデータサイクルで、EtherCAT®マスタはフィールドバスカプラに出力プロセスデータを送信し、フィールドバスカプラから入力プロセスデータを受信します。

フィールドバスカプラのプロセスイメージは、1024 バイトまたは 512 ワードのメモリ領域で構成されます。

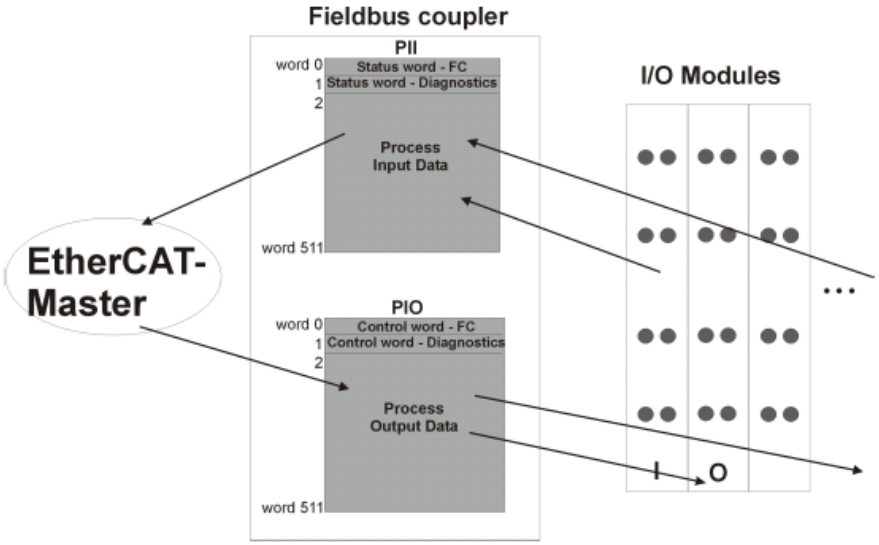


図 40：フィールドバスカプラのメモリ領域およびデータ交換

フィールドバスカプラは、入力プロセスイメージ(PAE)に入力プロセスデータを記録し、出力プロセスイメージ(PAA)に出力プロセスデータを保存します。

フィールドバスカプラは、PAA から EtherCAT®マスタから受信した入力プロセスデータを読み込み、I/O モジュールインタフェースを介して I/O モジュールへ出力データを転送します。

フィールドバスカプラは、I/O モジュールから受信した入力プロセスデータを PAE に書き込み、次のフィールドバスサイクルで、フィールドバスカプラから EtherCAT®マスタへ入力プロセスデータを送信します。

7.5.1 PAA / PAE でのプロセスデータ配列

I/O モジュールからの入力／出力データは、一定の図式に従ってプロセスイメージの中にフィールドバスを介して配列されます。フィールドバスノード上の I/O モジュールは物理的に任意に配置する事ができます。接続された I/O モジュールのデータを並べる順序は、I/O モジュールのタイプ（入力モジュール、出力モジュールなど）に依存します。

最初に、バイト単位の I/O モジュール（アナログ／特殊モジュール）がフィールドバスカプラの後ろから挿入順にプロセスイメージを形成します。よって、それら I/O モジュールからのプロセスデータは、2 ワード目以降のプロセスイメージに配列されます。

次に、デジタル I/O モジュールからのデータを処理します。この処理はモジュール挿入順におこなわれ、それによりバイト毎にデータを埋めていきます。1 つのバイトがデジタル I/O モジュールのプロセスデータで一杯になると、自動的に次のバイトから処理が始まります。

フィールドバスカプラのプロセスイメージのレイアウトは、I/O モジュールコンフィグレーションに従って生成されます。フィールドバスカプラは、PAA および、または PAE の中のプロセスデータの先頭にコントロール／ステータスバイトを配列します。

以下の表は、PAA および、または PAE の中のプロセスデータ、およびコントロール／ステータスバイトの配列を表しています。

入力／出力プロセスデータのワード数は示した例では同じため、入力／出力データ構成は左右対称となります。入力／出力プロセスデータのワード数が異なる場合は、プロセスデータ構成は、それに応じて非対称になります。

表 86：プロセスデータ構成（例）

ワード オフセット	出力プロセスイメージ	入力プロセスイメージ	
0	フィールドバスカプラ コントロールワード	フィールドバスカプラ ステータスワード	
1	診断コントロールワード	診断ステータスワード	
2	最初のバイト単位の I/O モジュールの 出力プロセスデータ	最初のバイト単位の I/O モジュールの 入力プロセスデータ	N＝最初のバイト単位の I/O モジュールのプロセスデータ数
2+N	2 番目のバイト単位の I/O モジュールの 出力プロセスデータ	2 番目のバイト単位の I/O モジュールの 入力プロセスデータ	M＝2 番目のバイト単位の I/O モジュールのプロセスデータ数
2+N+M	上記以降のバイト単位の I/O モジュールの 出力プロセスデータ	上記以降のバイト単位の I/O モジュールの 入力プロセスデータ	K＝全てのバイト単位の I/O モジュールのプロセスデータ数
2+K	最初のデジタル I/O モジュールの 出力プロセスデータ	最初のデジタル I/O モジュールの 入力プロセスデータ	最初のデジタル I/O モジュールのプロセスデータサイズが 16 ビットより小さい場合、次のデジタル I/O モジュールのデータはそのワードに追加されます。
2+K+1 … 2+K+X	上記以降のデジタル I/O モジュールの 出力プロセスデータ	上記以降のデジタル I/O モジュールの 入力プロセスデータ	X＝全てのデジタル I/O モジュールのプロセスデータ数

7.5.2 EtherCAT®マスタを使ったプロセスデータ配列の決定

EtherCAT®マスタは、入力／出力プロセスイメージを前述した配列に従ってプロセスイメージに入力しなければなりません。

EtherCAT®マスタは、オブジェクトから読み込んでプロセスイメージ内のプロセスデータ配列を決定します。これらオブジェクトにはプロセスデータ配列が記述されています。

表 87：プロセスデータオブジェクト

読み込みオブジェクト	説明
0x1C12 （RxPDO 割り付け）	出力プロセスデータと I/O モジュール間の割り付け
0x1C13 （TxPDO 割り付け）	入力プロセスデータと I/O モジュール間の割り付け

オブジェクト 0x1C12 および 0x1C13 は、接続された I/O モジュールからの配列およびプロセスデータ数に関する情報をサブインデックスに入れます。

Note

ハードウェア変更をするとプロセスイメージが変わる場合があります！
0 ビット以上のデータを持つ I/O モジュールを追加／変更／削除する事でハードウェアコンフィグレーションが変わると、新たなプロセスイメージ構造となり、プロセスデータアドレスも変わってしまいます。モジュールの追加などする時は、以前使用したモジュール全てのプロセスデータを考慮しなければなりません。

Note

各モジュールのプロセスデータサイズを考慮してください！
各 I/O モジュールの入力／出力ビット（またはバイト）数に注意してください。

7.5.3 プロセスイメージのコントロール

フィールドバスカプラのコントロールワードを用いて、EtherCAT®マスタは I/O モジュールへ送信される出力プロセスデータ、および I/O モジュールから受信される入力プロセスデータの内容をコントロールする事ができます。フィールドバスカプラのコントロールワードでコントロールコマンドを起動すると、それはフィールドバスカプラのステータスワードで承認されます。

7.5.3.1 フィールドバスカプラコントロールワード

表 88：フィールドバスカプラコントロールワード

フィールドバスカプラコントロールワード												リセット値：0x0000			
上位バイト								下位バイト							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OUTDIS	FREEZE	SYNC	OVRDIS

ビット	機　能
D15…D4	このビット範囲は EtherCAT®マスタから“0“にセットされなければなりません。
OUTDIS	このビットは、EtherCAT®マスタによって受信した出力プロセスデータの I/O モジュールへの送信をコントロールします。 0：出力プロセスデータは EtherCAT®システムのステータスに従って I/O モジュールに送信されます。 1：出力プロセスデータは“0“にセットされます。 OUTDIS が“1“の時は SYNC ビットのステータスに従いません。
FREEZE	このビットは、I/O モジュールで読み込んだ入力プロセスデータの EtherCAT®マスタへの送信をコントロールします。 0：入力プロセスデータは I/O モジュールから EtherCAT®マスタへ送信されます。 1：入力プロセスデータは I/O モジュールで最初に読み込んだ状態を保持します。入力データは FREEZE ビットが“1“であるとフィールドバスカプラが認識した時点から保持されます。
SYNC	このビットは、EtherCAT®マスタから I/O モジュールへの出力プロセスデータの送信をコントロールします。 0：出力データは EtherCAT®システムのステータスに従って I/O モジュールに送信されます。 1：出力データは EtherCAT®マスタが最初に読み込んだ状態を保持します。 出力データは SYNC ビットが“1“であるとフィールドバスカプラが認識した時点から保持されます。SYNC ビットが“1“の間、フィールドバスカプラは EtherCAT®マスタが送信した出力データを破棄します。
OVERDIS	このビットは、サイクルタイムオーバーランの表示をコントロールします。 0：サイクルタイムオーバーランしている間、フィールドバスカプラのステータスワードの OVRRUN ビットがセットされます。 1：サイクルタイムオーバーランしている間、フィールドバスカプラのステータスワードの OVRRUN ビットがセットされません。従って、サイクルタイムオーバーランの表示はされません。

7.5.3.2 フィールドバスカプラステータスワード

表 89：フィールドバスカプラステータスワード

フィールドバスカプラステータスワード															リセット値：0x0000
上位バイト								下位バイト							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DIAG_PRESENT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	OUTDISACK	FREEZEACK	SYNCACK	OVRRUN

ビット	機能
DIAG_PRESENT	このビットは、オブジェクト 0x10F3 に診断イベントが存在するかどうかを表示します。 0：診断イベント無し 1：オブジェクト 0x10F3 に少なくとも 1 つの診断イベントが入っている。
D15…D4	このビット範囲は EtherCAT®マスタからアクセスしてはいけません。
OUTDISACK	このビットは、フィールドバスカプラのコントロールワードの OUTDIS ビットに対するフィールドバスカプラの ACK 信号です。 0：EtherCAT®マスタの出力プロセスデータが I/O モジュールに転送された。 1：フィールドバスカプラは OUTDIS 要求を認識し、値が“0“で I/O モジュールの出力プロセスデータを保持します。
FREEZEACK	このビットは、フィールドバスカプラのコントロールワードの FREEZE ビットに対するフィールドバスカプラの ACK 信号です。 0：EtherCAT®マスタの出力プロセスデータが I/O モジュールに転送された。 1：フィールドバスカプラは FREEZE 要求を認識し、入力プロセスデータを I/O モジュールから読み込んだ最終値で保持します。
SYNCACK	このビットは、フィールドバスカプラのコントロールワードの SYNC ビットに対するフィールドバスカプラの ACK 信号です。 0：EtherCAT®マスタの出力プロセスデータが I/O モジュールに転送された。 1：フィールドバスカプラは SYNC 要求を認識し、出力プロセスデータを EtherCAT®マスタから受信した最終値で保持します。
OVERRUN	このビットは EtherCAT®マスタへサイクルタイムオーバーランを報告します。EtherCAT®マスタが次のプロセスデータサイクルを実行する前に、フィールドバスカプラがプロセスデータの内部処理を終了できない時にサイクルタイムオーバーランが発生します。このビットは最短 1000ms にセットされています。この時間はサイクルタイムオーバーランの開始の度に再開されます。 0：EtherCAT®プロセスデータ処理以内に内部プロセスデータ処理を完了、またはサイクルタイムオーバーランの報告は切断されます。 1：EtherCAT®プロセスデータ処理以内にフィールドバスカプラの内部プロセスデータ処理を完了できなかった。

7.5.3.3 サイクルタイムオーバーラン中のフィールドバスカプラの動作

EtherCAT®マスタは、固有の時間パターン（EtherCAT®サイクルタイム）でプロセスデータ交換を実行します。フィールドバスカプラは、この時間パターンで EtherCAT®スイッチからプロセスデータを処理するために要求命令を受信します。要求命令を受け取り次第、フィールドバスカプラは I/O モジュールとの通信サイクルを実行します。通信サイクルを開始すると、出力プロセスデータは I/O モジュールへ送信され、入力プロセスデータは I/O モジュールから読み込まれます。通信サイクル時間は I/O モジュールの使用数やタイプによって決まります。

EtherCAT®マスタが、フィールドバスカプラが I/O モジュールとの通信サイクルを完了する前に続けてプロセスデータ交換を要求すると、サイクルタイムオーバーランが発生します。フィールドバスカプラがサイクルタイムオーバーラン中は以下の様に動作します。

- EtherCAT®マスタから送られる出力プロセスデータは破棄されます。
- 以前のプロセスデータ交換からの入力プロセスデータは EtherCAT®マスタへ再送信されます。
- フィールドバスカプラは、フィールドバスカプラステータスワードの OVRRUN ビットを ON させます。
- フィールドバスカプラと I/O モジュールとの通信サイクルが再び行われます。

フィールドバスカプラと I/O モジュールとの通信サイクルが完了後、フィールドバスカプラは、再びプロセスデータ交換するための要求命令を処理できます。

Note

EtherCAT®サイクルタイムの設定は注意してください！
フィールドバスカプラにてサイクルタイムオーバーランが発生しないように、EtherCAT®サイクルタイムが EtherCAT®マスタにセットされているのを確認してください。

幾つかの I/O モジュールやそれらと異なるバージョンでは、プロセスデータ構成はフィールドバスによって異なります。

Information

フィールドバス固有のプロセスイメージに関する詳細情報
フィールドバス固有のプロセスイメージに関する詳細は、11.2 章「EtherCAT®でのプロセスデータの構成」を参照願います。

8 コミッショニング

この章では、WAGO フィールドバスノードの立ち上げ手順の一例を解説しています。

Note

これは 1 つの例です！
ここでの解説は一例であり、1 台のフィールドバスノードをネットワーク接続していない Windows ベースのコンピュータを使ってローカルで立ち上げる時の手順を説明しています。

立ち上げには、3 段階の作業ステップが必要になります。この作業ステップは、以下の対応した章で説明しています。

- クライアント PC とフィールドバスノードとの接続
- マスタに XML ファイルをロード
- フィールドバスノードの機能テスト

8.1 クライアント PC とフィールドバスノードとの接続

1. フィールドバスノードを TS35 キャリアレールに取り付けます。
   5 章「アセンブリ」で説明されたアセンブリ指示に従ってください。
2. 24V 電源を電源入力端子に接続します。
3. クライアント PC の Ethernet インタフェースをフィールドバスカプラの Ethernet インタフェースに接続します。
4. 動作電源を ON にします。

システム電源投入後、フィールドバスカプラは初期化されます。カプラは I/O モジュールコンフィグレーションを決定してプロセスイメージを作成します。立ち上げ中は I/O LED（赤色）は点滅します。点滅が停止した後、I/O LED は緑色に点灯し、フィールドバスカプラは動作可能となります。

8.2 マスタに XML ファイルをロード

1. WEB 上の WAGO ホームページからフィールドバスカプラ 750-354 用 EtherCAT®デバイス記述ファイル（XML ファイル）をダウンロードします。

Information

EtherCAT®XML ファイルに関する詳細情報
EtherCAT®XML ファイルは、以下のホームページからダウンロードできます。
http://www.wago.com/cps/rde/xchg/SID-736946A7-BFABDED9/wago/style.xsl/gle-23342.htm

2. お使いのマスタ（コンフィグレータ）に XML ファイルをロードします。
ロード方法は、マスタによって方法が異なりますので、各々の指示に従って実行してください。
a) マスタ（コンフィグレータ）の XML ファイル用ディレクトリにこのファイルをコピーしてマスタを再起動
b) マスタのファイル転送機能を使用

XML ファイルには、メールボックス通信を行うためのデバイス用基本設定が入っています。さらに、このファイルには、750 シリーズのモジュラ式 I/O モジュールが全て記載されています。

単にオンラインコンフィグレーションを実行したい場合は、お使いのマスタが SII EEPROM 上の情報に基づきデバイスを立ち上げられれば、XML ファイルを使用しなくても構いません。

8.3 EtherCAT®フィールドバスノードの機能テスト

1. マスタに新しいデバイスを検索するように指示してください。
検索後、マスタはフィールドバスカプラ 750-354 を認識し、プロセスデータ構成を決定します。
お使いのマスタに応じて、挿入した I/O モジュールの入ったリストやツリー、およびそれら I/O モジュールの入力／出力データや Rx/TxPDO が表示されます。

2. マスタのサイクリックプロセスデータ交換を開始し、フィールドバスカプラを OP(OPERATINAL)状態に切り替えてください。
フィールドバスカプラの RUN LED は緑常時点灯となり、マスタはフィールドバスカプラとサイクリックにプロセスデータ交換をおこないます。

3. 出力データ、または特定の I/O モジュール（なるべくデジタル出力モジュール）からの対応 RxPDO を選択し、出力に手動で値を書き込んでください。
（手動で出力に値を書き込む方法は、お使いのマスタの取扱説明書を参照ください。）
対応する I/O モジュールは、LED 表示を使って信号ステータスの変化を表示します。
あるいは、マルチメータを使って出力信号を計測する事ができます。

9 診断

このフィールドバスカプラは、以下の診断情報を提供します。

- フィールドバスカプラと EtherCAT®マスタとの通信
- フィールドバスカプラと I/O モジュールとの通信
- I/O モジュールの診断ステータス

9.1 フィールドバスカプラ診断

9.1.1 LED 表示

現場での診断用に、フィールドバスカプラはカプラまたはノード全体の動作ステータスを表示する LED を持っています（下図参照）

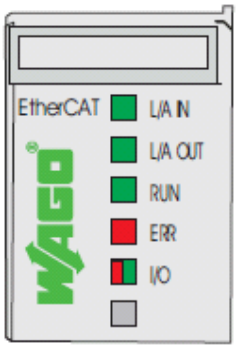


図 41：LED 表示

診断表示とその意味は、以降の章で詳しく説明します

LED は、様々な診断領域毎にグループ化して割り当てられています。

表 90：診断毎の LED の割り当て

診断領域	LED
フィールドバス領域	・ L/A IN ・ L/A OUT ・ RUN ・ ERR
ノード領域	・ I/O

9.1.2 フィールドバスステータスの診断

フィールドバスステータスは、前章の LED グループ（'L/A IN', 'L/A OUT', 'RUN', 'ERR'）で表現されます。

LED 'L/A IN' はインタフェース X1 に割り当てられます。LED 'L/A OUT' はインタフェース X2 に割り当てられます。LED 'RUN' および 'ERR' は、フィールドバスカプラの EtherCAT®通信ステータスに関する一般情報を表示します。

表 91：LED L/A IN, L/A OUT

LED ステータス	意味
OFF	EtherCAT®ポートから別の EtherCAT®参加者への接続が、各インタフェースに対し未決定。
点灯	EtherCAT®ポートから別の EtherCAT®参加者への接続が、各インタフェースに対し決定済。インタフェース経由のデータ交換がない。
点滅	EtherCAT®ポートから別の EtherCAT®参加者への接続が、各インタフェース用に決定済。インタフェース経由でデータを交換中。

表 92：LED RUN

LED ステータス	意味（カプラのステータス／状態）
OFF	INIT(INITIALIZATION)状態
点滅(200ms ON / 200ms OFF)	PREOP(PRE-OPERATIONAL)状態
点滅(200ms ON / 1000ms OFF)	SAFEOP(SAFE-OPERATIONAL)状態
点灯	OP(OPERATIONAL)状態

表 93：LED ERR

LED ステータス	意味
OFF	動作準備 OK
点滅(200ms ON / 200ms OFF)	EtherCAT®マスタがフィールドバスノードコンフィグレーションを起動できなかった。
点滅(200ms ON / 1000ms OFF)	実行エラーにより EtherCAT®状態を変更した。
点滅(200ms ON / 200ms OFF / 200ms ON / 1000ms OFF))	モニタリング時間 100ms 以内に EtherCAT®マスタとの間でプロセスデータ交換が行われなかった。

9.1.3 ノードステータスの診断－I/O LED（点滅コード表）

フィールドバスカプラ自身の動作状態は、I/O LED にて表示します。

表 94：ノードステータス診断－エラー時の対処方法

LED ステータス	意味	対処方法
I/O		
緑点灯	フィールドバスノードは正常に動作中。	正常動作
橙点滅	内部バスが初期化中。1～2 秒の高速点滅で起動中を表現。	－
赤点灯	カプラのハードウェア故障	フィールドバスカプラを交換してください。
赤点滅	一般的内部バスエラー	以降に記載した点滅シーケンスをご覧ください。
赤点滅（周期的）	最大 3 回の連続点滅シーケンスにて、内部データバスのエラーを表現します。各シーケンス間には短い間隔があります。	以降に記載した点滅コード表に基づき点滅シーケンスを診断してください。点滅パターンは、エラーコードとエラー引数からなるエラーメッセージを表します。
OFF	内部バス上にデータ処理サイクルが存在しません。	フィールドバスカプラの電源が OFF です。

電源を投入するとデバイスは起動します。I/O LED は橙点滅表示します。

問題無く起動すると I/O LED は緑点灯します。

エラーがあった時は、I/O LED は赤点滅を繰り返します。この点滅コードは詳細なエラーメッセージを表します。1 つのエラーは、最低 3 つの点滅シーケンスを周期的に繰り返して表示します。

エラーを取り除いたら、デバイスの電源を OFF/ON して再起動してください。

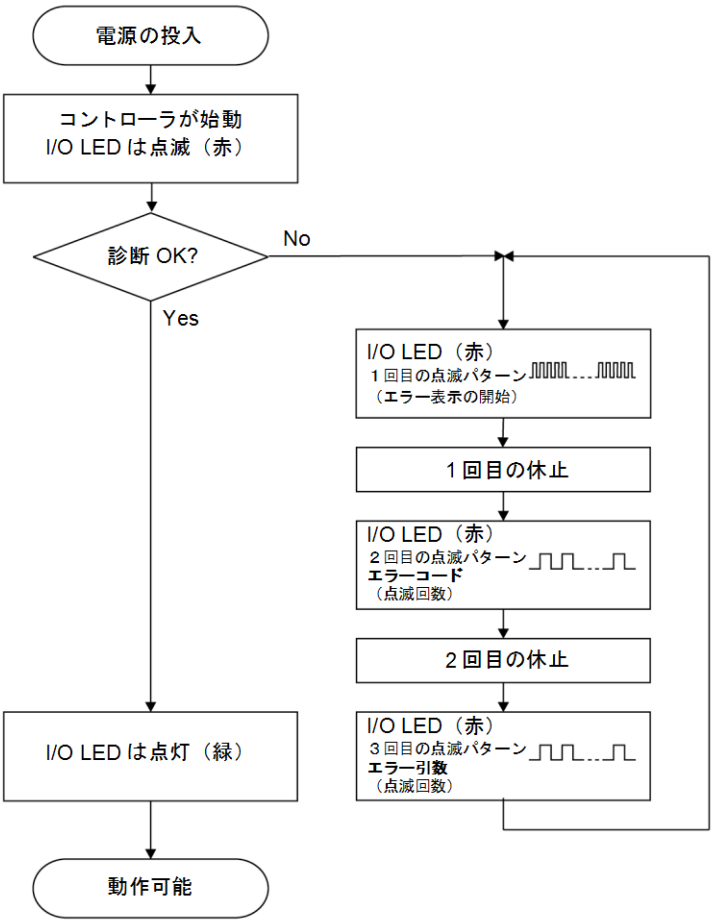


図 42：ノードステータスーI/O LED 信号表示

1 回目点滅シーケンス	休止	2 回目点滅シーケンス	休止	3 回目点滅シーケンス
（約 10Hz）		（約 1Hz）		（約 1Hz）
（エラー表示の開始）		エラーコード x （x ＝点滅回数）		エラー引数 y （y ＝点滅回数）

図 43：エラーメッセージコード

モジュールエラーの例：

- I/O LED は最初の点滅シーケンス(約 10Hz)でエラー表示の開始を示します。
- 1 回目の休止に続いて、2 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）を開始します。点滅回数を数えると**エラーコード**がわかります。例えば 4 回点滅するとエラーコードは「4」で、「内部データバス上のデータエラー」を表します。
- 2 回目の休止に続いて、3 番目の点滅シーケンス（約 1Hz）を開始します。点滅回数を数えると**エラー引数**がわかります。例えば 12 回点滅するとエラー引数は「12」で、「内部データバスが 12 番目の I/O モジュールの後で遮断している」という意味になります。

この場合、13 番目の I/O モジュールが故障しているか、アセンブリから抜けているかのどちらかになります。

表 95：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 1

エラーコード 1：ハードウェア異常およびコンフィグレーションエラー		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
1	接続 I/O モジュール用内部バッファメモリのオーバーフロー	1. ノード電源 OFF 2. I/O モジュール数を減らし、その後電源を再び ON 3. エラーが無くならない場合はカプラを交換
2	不明なデータタイプの I/O モジュールあり	1. エラーの I/O モジュールを判定するために、最初に電源を OFF 2. 終端モジュールをノードの中間に配置 3. 電源再投入 4. ー LED がまだ点滅している場合 電源 OFF し、終端モジュールをノード前半分の中間に配置 — LED が点滅しない場合 電源 OFF し、終端モジュールをノード後ろ半分の中間に配置 5. 電源再投入 6. この手順を故障 I/O が検出されるまで繰り返す 7. 故障モジュールを交換 8. カプラに問題がある場合はファームウェアを更新
3	カプラのパラメータ領域のチェックサムエラー	1. ノード電源 OFF 2. カプラ交換 3. 電源再投入
4	EEPROM へのデータ書き込み時のエラー	1. ノード電源 OFF 2. カプラ交換 3. 電源再投入
5	EEPROM からのデータ読み出しエラー	1. ノード電源 OFF 2. カプラ交換 3. 電源再投入
6	AUTORESET 後の I/O モジュールのコンフィグレーションが、カプラが前回立ち上がったときに判定したコンフィグレーションと異なる	1. 電源 OFF し、再投入してカプラ再起動
8	EEPROM へのデータ書き込み時にタイムアウトが発生	1. ノード電源 OFF 2. カプラ交換 3. 電源再投入
9	バスカプラの初期化エラー	1. ノード電源 OFF 2. カプラ交換 3. 電源再投入
14	ゲートウェイ / メールボックス I/O モジュールが接続最大数を超えた	1. ノード電源 OFF 2. ゲートウェイまたはメールボックス I/O モジュールの数を減らして電源再投入

表 96：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 2

エラーコード 2：未使用		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
—	未使用	

表 97：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 3

エラーコード 3：内部バスのプロトコルエラー		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
—	内部バス通信上の動作不良：故障モジュールは識別できない	— ノード内に 750-613 電源入力モジュールが存在するかどうか？ 1. このモジュールへ電源が正常に供給されていることを確認 2. 対応する LED 表示にてこれを判断 — 全ての I/O モジュールが正しく接続されているか、または、ノードに 750-613 が存在するか？ 1. 電源 OFF し、故障 I/O モジュールを決定 2. ノードの中間に終端モジュールを配置 3. 電源再投入 4. — LED がまだ点滅している場合 電源 OFF し、終端モジュールをノード前半分の中間に配置 — LED が点滅しない場合 電源 OFF し、終端モジュールをノード後ろ半分の中間に配置 5. 電源再投入 6. この手順を故障 I/O が検出されるまで繰り返す 7. 故障モジュールを交換 8. カプラのファームウェアがアップデートされているかどうかを確認

表 98：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 4

エラーコード 4：内部バスの物理エラー		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
—	内部バスのデータ通信エラーまたはコントローラにおける内部バスの中断エラー	1. ノード電源 OFF 2. 終端モジュールをカプラ右隣に配置 3. 電源再投入 4. 表示されたエラー引数を確認 — I/O LED でエラー引数が表示されなかった場合 5. カプラを交換 — I/O LED でエラー引数が表示された場合 5. ノード電源 OFF し、故障した I/O モジュールを決定 6. ノードの中間に終端モジュールを配置 7. 電源再投入 8. — LED がまだ点滅している場合 電源 OFF し終端モジュールをノード前半分の中間に配置 — LED が点滅しない場合 電源 OFF し、終端モジュールをノード後半分の中間に配置 9. 電源再投入 10. この手順を故障 I/O モジュールが検出されるまで繰り返す 11. 故障 I/O モジュールを交換 12. モジュールが 1 個だけ残り、LED がまだ点滅している場合はこのモジュールまたはカプラが故障しているとみなす 該当部品を交換
n*	プロセスデータを有する n 番目の I/O モジュールの後段にて内部バスが中断した	1. ノード電源 OFF 2. プロセスデータを持った n+1 番目の I/O モジュールを交換 3. 電源再投入

* 点滅回数（n）は I/O モジュールの位置を示します。データを持たない I/O モジュールは数にいれません（例：診断無し電源入力モジュール）。

表 99：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 5

エラーコード 5：内部バスの初期化エラー		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
n*	内部バス初期化中のレジスタ通信エラー	1. ノード電源 OFF 2. プロセスデータを持った n+1 番目の I/O モジュールを交換 3. 電源再投入

* 点滅回数（n）は I/O モジュールの位置を示します。データを持たない I/O モジュールは数にいれません（例：診断無し電源入力モジュール）。

表 100：I/O LED 点滅コード表、エラーコード 6

エラーコード 6：フィールドバス固有の初期化エラー		
エラー引数	**エラー内容**	**対処方法**
1	EEPROM フィールドバス ASIC への読み出しエラー	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
2	EEPROM フィールドバス ASIC への書き込みエラー	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
3	EEPROM フィールドバス ASIC への書き込みタイムアウト	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
4	フィールドバス ASIC 設定時のチェックサムエラー	1. ファームウェアアップデート 2. まだエラーが出る場合はカプラ交換
5	フィールドバススタック開始時の実行エラー	1. ファームウェアアップデート 2. まだエラーが出る場合はカプラ交換
6	フィールドバス ASIC リセット時のタイムアウト	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
7	フィールドバス接続の供給電圧が範囲を超えた	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
8	時間モニタリング機能動作時の内部実行エラー	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
9	時間モニタリング機能有効時の内部実行エラー	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
10	メモリマネジメント内の内部実行エラー	1. カプラの電源を ON/OFF して再起動 2. まだエラーが出る場合はカプラを交換
11	フィールドバス接続のメモリアクセス時のエラー	1. カプラを交換

点滅コード 6 で報告されるエラーが発生すると、フィールドバス接続は遮断され、EtheCAT®マスタとの通信は不可能となります。

9.2 I/O モジュール診断

フィールドバスカプラは、EtheCAT®マスタへ I/O モジュールの診断ステータス情報を提供します。この情報は、入力プロセスイメージの 16 ビット（診断ステータスワード）を用いて EtheCAT®マスタへ送信されます。EtheCAT®マスタは、出力プロセスイメージの 16 ビット（診断コントロールワード）を用いて診断情報表示をコントロールする事ができます。

フィールドバスカプラは、上位診断イベント（例：断線）を保存します。下位診断イベントは記録しません。

フィールドバスカプラは、診断イベントを記録するためのバッファを持っています。このバッファには最大 64 イベントを保存する事ができます。

9.2.1 診断コントロールワード

診断コントロールワードは、出力プロセスイメージ内の I/O モジュール診断をコントロールするのに使用され、EtheCAT®マスタからフィールドバスカプラへ送信されます。フィールドバスカプラは、プロセスデータサイクル毎に診断コントロールワードを処理します。

Note

プロセスデータサイクル時間が短いと処理が遅れます！
EtheCAT®サイクル時間がフィールドバスカプラの内部サイクル時間より短い場合、フィールドバスカプラが内部処理を完了し、再度プロセスデータを処理できるまで、処理は遅れることになります。

表 101：診断コントロールワード

診断コントロールワード															リセット値：0x0000
上位バイト								下位バイト							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DIAGACK	CLEAR	SBZ													

ビット	機能
SBZ	このビット領域は、EtherCAT®マスタによって 0 にセットしなければなりません。
CLEAR	EtherCAT®マスタは、このビットを用いて、診断バッファをクリアする事ができます。EtherCAT®マスタはこのビットを 1 にしたら、フィールドバスカプラからの ACK を待たなければなりません。 0：診断バッファの中身はクリアされません。診断コントロールワードの各項目は EtherCAT®マスタに通知されます。 1：診断バッファの中身はクリアされます。フィールドバスカプラは、診断ステータスワードの ACK ビット RESACK を 1 で受け取ると、診断バッファをクリアします。
DIAGACK	このビットを用いて、イベントを承認し、診断ステータスワードで通知する事ができます。フィールドバスカプラは、このビットが 1 と認識・処理された場合、診断ステータスワードの中身を 0 にセットします。フィールドバスカプラは EtherCAT®マスタがこのビットを 0 にリセットした時だけ、さらに診断イベントを通知します。 0：診断ステータスの中身は、有効な診断イベントが通知される限りは、変更無く EtherCAT®マスタに送信されます。有効なイベントが表示されずに新しいイベントが発生すると、診断ステータスワードの中身は自動的に変更されます。 1：EtherCAT®マスタは表示された診断イベントを削除する要求を出します。

9.2.2 診断ステータスワード

診断ステータスワードは、入力プロセスイメージに I/O モジュール診断を表示する事ができ、診断イベントや診断イベントに対する ACK ステータスの情報が入っています。

表 102：診断ステータスワード

診断ステータスワード															リセット値：0x0000
上位バイト								下位バイト							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EVENT	CLRACK	EVTCODE			CHNUM			TRMNLNUM							

ビット	機能
TRMNL NUM	このビット領域には、診断イベントを通知した I/O モジュールの位置が入ります。 '0x00…0x3F'：I/O モジュール位置 0…63
CHNUM	このビット領域には、診断イベントを出した信号のチャンネル番号が入ります。 '000'…'111'：信号チャンネル番号 0…7
EVTACK	このビット領域には、診断イベントコードが入ります。 '111'：診断イベントはアナログ I/O モジュールによって通知された。 それ以外のビット構成は全てデジタル I/O モジュールに割り当てられます。診断コードは I/O モジュールによって提供されるビット領域に入力されます。コードの意味は使用する I/O モジュール取扱説明書から入手できます。
CLRACK	このビットは EtherCAT®マスタから CLEAR コマンドを受信したときの ACK 信号です。EtherCAT®マスタは、フィールドバスカプラがこのビットを用いてコマンド受領を承認するまで、CLEAR コマンドを有効のままにする事ができます。その時、EtherCAT®マスタは診断コントロールワードの CLEAR コマンドをクリアする事ができます。 0：フィールドバスカプラは CLEAR コマンドを受信していない、または、まだ処理していない。 1：フィールドバスカプラは CLEAR コマンドを受信・処理した、診断バッファ内の項目は全てクリアします。
EVENT	このビットは、診断バッファに最低 1 つイベントが保存されると ON します。 0：診断バッファにイベントが無い。診断ステータスワードのビット 0…14 のステータスは EtherCAT®マスタが見ない可能性があります。 1：最低 1 つのイベントが診断バッファに保存されている。診断ステータスワードのビット 0…14 は診断イベントの記述が入っています。必要に応じて診断バッファに保存される追加イベントは、EtherCAT®マスタがこのイベントに ACK を送った後にのみ表示されます。

9.3 運転中断時のフィールドバスカプラ動作

フィールドバスカプラが、マスタおよび、または I/O モジュールとプロセスデータ交換をしないと運転中断が発生します。

9.3.1 電源異常

停電やフィールドバスへの電源が下限値以下まで落ちると、マスタや I/O モジュールとの通信は停止します。フィールドバスカプラに接続された I/O モジュールは出力データを “0” に切り替えます。

9.3.2 フィールドバス異常

フィールドバスカプラは、マスタとの通信が中断するとフィールドバス異常が発生したと判断します。フィールドバス異常は、マスタ自身の異常、またはネットワーク接続の中断により発生します。

また、フィールドバス異常は、フィールドバスカプラがマスタからの出力プロセスデータを受信できなかったり、マスタへの入力プロセスイメージを送信できなかったりする事を意味します。

フィールドバス異常の間は、フィールドバスカプラは I/O モジュールの出力信号を値 ”0” に切り替えます。

9.3.3 内部データバスエラー

フィールドバスカプラは、I/O モジュールとの通信が分断または中断すると内部データバスエラーが発生したと判断します。内部データバスエラーは、フィールドバスノードから I/O モジュールを取り外した時などに発生します。

さらに内部データバスエラーは、フィールドバスカプラが I/O モジュールとプロセスデータの交換ができない事を意味します。

エラーが起きた場合、I/O モジュールは出力信号を値 ”0” に切り替えます。

フィールドバスカプラは、点滅コードを送って内部バスエラーを知らせます。点滅コードを送るために、フィールドバスカプラは I/O LED を使用します。

Information

LED 信号表示に関する詳細情報

LED 信号表示に関する詳細は、9.1.3 章「ノードステータスの診断－I/O LED（点滅コード表）」を参照願います。

EtherCAT®通信状態が少なくとも PREOP まで到達しているときは、フィールドバスカプラは EMCY メッセージを用いて、内部データバスエラーを EtherCAT® マスタに知らせます。

Information

EMCY コードに関する詳細情報
EMCY コードに関する詳細は、付録「EMCY コード」を参照願います。

OP 状態で内部データバスエラーが発生した場合、フィールドバスカプラは SAFEOP+ERR 状態に切り替わります。I/O モジュールの出力信号は値 “0“ に変わります。

SAFEOP または OP 状態では、内部データバスエラーが起きた場合、対応する AL ステータスコードを示して SAFEOP+ERR 状態に切り替えます。

Information

AL ステータスコードに関する詳細情報
AL ステータスコードに関する詳細は、付録「AL ステータスコード」を参照願います。

マスタはエラーに対し ACK を返し、スレーブを SAFEOP 状態に変える事ができますが、内部データバスを再起動しないと OP 状態へ切り替える事はできません。SYNC マネージャ 2, 3 は、内部データバスエラーが取り除かれるまで停止しています。

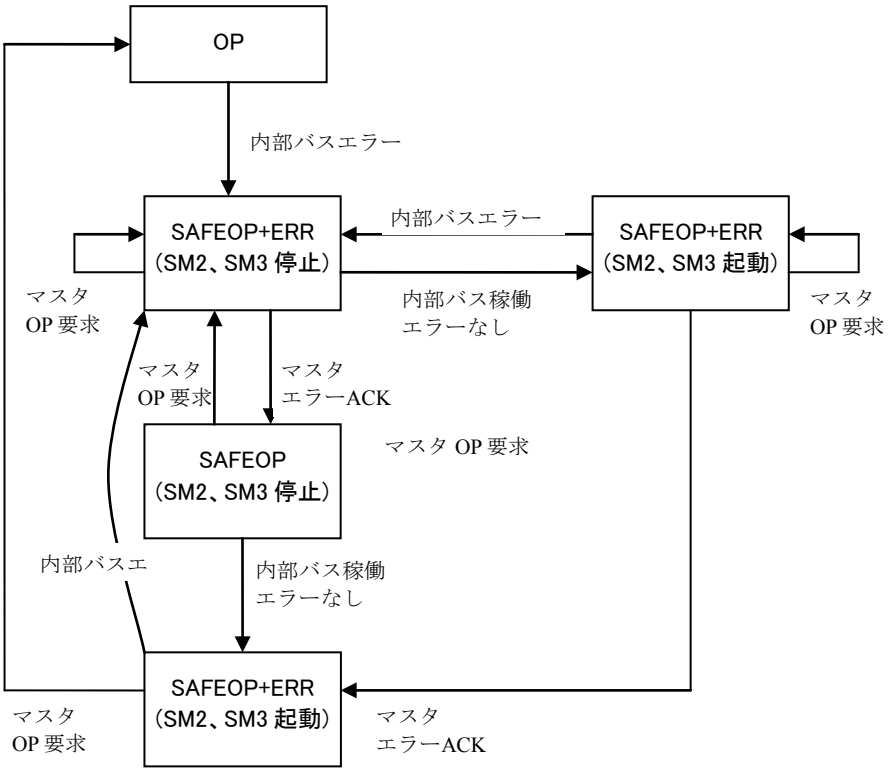


図 44：内部データバスエラー中の動作

INIT または PREOP 状態では、状態変更は起きません。その理由は、デバイスはプロセスデータのサイクリック交換に関与せず、それゆえ、内部データバスエラーは EtherCAT®通信に影響を与えないからです。

内部データバスが稼働していない時は、PREOP または SAFEOP から状態変更する事はできません。

フィールドバスカプラが PREOP、SAFEOP または OP 状態の場合、内部データバスエラーに割り当てられた LED 点滅コードを用いて EMCY メッセージを送信します。

Information

EMCY メッセージに関する詳細情報
EMCY メッセージに関する詳細は、付録「EMCY コード」を参照願います。

Information

LED 点滅コードに関する詳細情報
LED 点滅コードに関する詳細は、9.1.3 章「ノードステータス評価－I/O LED（点滅コード表）」を参照願います。

9.4 その他運転エラー中の動作

通常の運転中は、以下のエラーが特定の環境で発生します。

- EtherCAT®マスタによる SYNC マネージャのコンフィグレーションエラー
- サイクリックプロセスデータ交換の中断
- CoE アクセス中エラー

9.4.1 SYNC マネージャのコンフィグレーションエラー

INIT→PREOP や、PREOP→SAFEOP への状態変更の最中、SYNC マネージャの 1 つでコンフィグレーションエラーが発生することがあります。これが起きると、対応する AL ステータスコードによって、要求された状態変更が拒否されます。

Information

AL ステータスコードに関する詳細情報
AL ステータスコードに関する詳細は、付録「AL ステータスコード」を参照願います。

SYNC マネージャ 0, 1 の設定内容（メールボックス）は、INIT→PREOP への**状態変更**中にチェックされます。マスタは、SII（スレーブの EEPROM）または EtherCAT®フィールドバスカプラのデバイス記述の入った任意の XML ファイルから設定値を取り出します。EtherCAT®フィールドバスカプラは、メールボックス SYNC マネージャ 0, 1 用に以下のリストに規定した設定を要求します。

表 103：SYNC マネージャ 0, 1 の設定

SYNC マスタ	最小値	最大値	先頭アドレス	コントロールレジスタ	起動レジスタ
0	32	1024	0x1000	001x0110（2 進）	XX0000X1（2 進）
1	32	1024	0x1400	001x0010（2 進）	XX0000X1（2 進）

SYNC マネージャ 2, 3 の設定内容（プロセスデータ）は、PREOP→SAFEOP への**状態変更**中にチェックされます。マスタは、SYNC マネージャ割り当てリストと Rx / TxPDO を用いてサイクリックに伝送する入力／出力データのサイズを計算します。

Information

プロセスデータマッピングに関する詳細情報
プロセスデータマッピングに関する詳細は、7.2.1 章「EtherCAT®におけるプロセスデータマッピングの一般メカニズム」を参照願います。

マスタは、SII（スレーブの EEPROM）または EtherCAT®フィールドバスカプラのデバイス記述の入った任意の XML ファイルから通常パラメータを取出します。EtherCAT®フィールドバスカプラは、メールボックス SYNC マネージャ 2, 3 用に以下のリストに規定した設定を要求します。

表 104：SYNC マネージャ 2, 3 の設定

SYNC マスタ	サイズ	先頭アドレス	コントロールレジスタ	動作中レジスタ
2	マッピングによる	0x1800	011x0100（2 進）	XX0000X1（2 進）
3	マッピングによる	0x2400	000x0000（2 進）	XX0000X1（2 進）

PREOP→SAFEOP への状態変更が、SYNC マネージャを間違って設定したことにより拒否された場合、1 つ以上の追加 EMCY メッセージが SYNC マネージャ用予測設定と共にマスタに送信されます。

表 105：SYNC マネージャ長エラーEMCY データ

SYNC マネージャ長エラーEMCY データ						
エラーコード	エラーレジスタ	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
0xA000	0x11	0x00 + SM Ch*4	下位バイト	上位バイト	下位バイト	上位バイト
			最小長(WORD)		最大長(WORD)	

表 106：SYNC マネージャアドレスエラーEMCY データ

SYNC マネージャアドレスエラーEMCY データ						
エラーコード	エラーレジスタ	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
0xA000	0x11	0x01 + SM Ch*4	下位バイト	上位バイト	下位バイト	上位バイト
			最小長(WORD)		最大長(WORD)	

表 107：SYNC マネージャ設定エラーEMCY データ

SYNC マネージャ設定エラーEMCY データ						
エラーコード	エラーレジスタ	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4
0xA000	0x11	0x02 + SM Ch*4	下記参照			

Byte1, Bit7-6: 予備
Byte1, Bit5: 予測 AL イベントイネーブルビット
Byte1, Bit4: 予備
Byte1, Bit3-2: 予測指示ビット
Byte1, Bit1-0: 予測バッファタイプ
Byte2, Bit7-0: 予備
Byte3, Bit7-1: 予備
Byte3, Bit0: 予約チャンネルイネーブルビット
Byte4, Bit7-0: 予備

9.4.2 サイクリックプロセスデータ交換の中断

サイクリックプロセスデータ交換の中断は、ネットワーク接続が切断、または分断すると発生します。これら中断はプロセスデータウォッチドッグを利用することで、スレーブによって認識されます。

ウォッチドッグ時間間隔は、マスタにて予め定義（通常 100ms）されています。

EtherCAT®フィールドバスカプラが OP 状態の間に、プロセスデータ交換の中断を検知すると、フィールドバスカプラは「SAFEOP 状態+エラー」に移行し、SYNC マネージャ 2 は停止します。

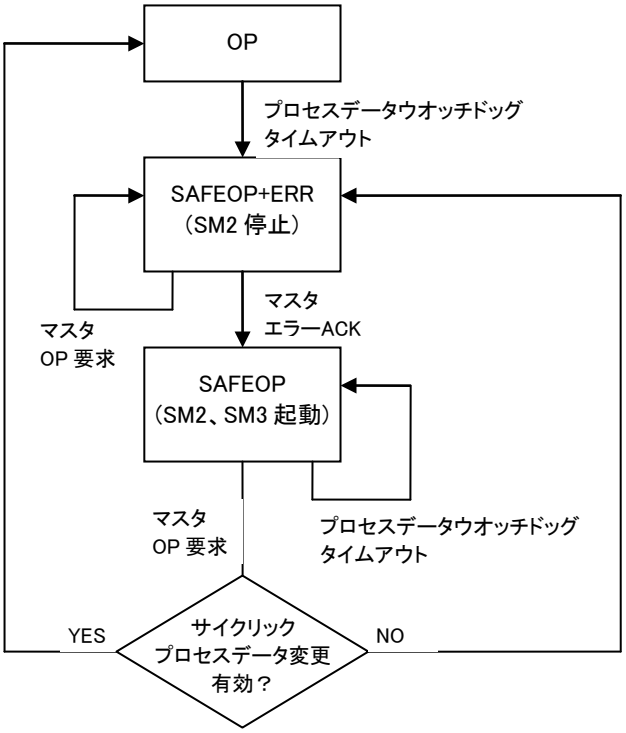


図 45：プロセスデータウォッチドッグのエラー動作

マスタがエラーに対し ACK 返信すると、スレーブは SAFEOP 状態に移行し、SYNC マネージャ 2 が再起動します。サイクリックデータ交換が再び動作するとすぐに、フィールドバスカプラは OP 状態に移行することができます。

フィールドバスカプラが INIT または PREOP 状態の場合、このデバイスはサイクリックプロセスデータ交換とは関係なくなるので、プロセスデータ交換が中断してもエラーとはなりません。

SAFEOP 状態でプロセスデータ交換の中断を認識しても、エラーとはなりません。しかし、現在の出力データは OP 状態に移る前に伝送されなければなりません。そうしないと状態変更は拒否されます。

9.4.3 CoE アクセス中エラー

オブジェクトディクショナリの SDO アクセス中にエラーが発生した場合、SDO アボートリクエストと SDO アボートコードを用いてアクセスを拒否します。

Information

SDO アボートコードに関する詳細情報
SDO アボートコードに関する詳細は、付録「SDO アボートコード」を参照願います。

書き込みアクセスが拒否された場合、書き込もうとしたオブジェクトデータは変更されません。

10 フィールドバス通信

10.1 EtherCAT®

10.1.1 一般仕様

リアルタイム通信の Ethernet ソリューション、EtherCAT®（Ethernet for Control Automation Technology）は、2005 年に IEC にて標準化されたオープンな通信プロトコルで、100µs 以下の非常に短いサイクル時間で自身を識別し、分散したクロックとジッタ（1µs 以下）を使って、正確な同期制御がおこなえます。よって、EtherCAT®プロトコルは高精度なリアルタイム要求にも低レベルのリアルタイム要求にも適しています。例えば、空間的に分散したプロセスを同時に実行しなければならない場合（例：複数のサーボ軸が同時に協調動作を行わなければならない（同期制御）時）に EtherCAT®を理想的に使用する事ができます。

ユーザがネットワークを構成するときに、EtherCAT®はさらに、最大合計 65536 の EtherCAT®デバイスに対し、リニア、スター、ツリーといった接続トポロジを自由に選択、また組み合わせる事ができます。さらに、スイッチやメディアコンバータを使う事により、標準的 Ethernet パッチケーブル(100baseTX)、ファイバーケーブル、銅ケーブルといった異なる伝送メディアをそれぞれのセクションで使用する事ができます。よって、ネットワークの柔軟性は実質的に無限で、ハードウェアコストは比較的安価に抑える事ができます。

EtherCAT®は、「タイムスタンプ」を使って高速、高精度かつ問題無しの診断をします。さらに、EtherCAT®は、Ethernet ベースのフィールドバスと同じく、IEEE802.3 準拠の標準 Ethernet フレームを使っているので、様々な標準的 Ethernet モニタリングツールを使って EtherCAT®通信を正確に監視する事ができます。また、現在の Ethernet ネットワークや、またはゲートウェイを介して CANopen や DeviceNet や PROFIBUS といった他のフィールドバスシステムに、EtherCAT®を簡単に組み込む事ができます。

さらなる技術向上を図るために、EtherCAT® に関心のある多くの関係者や、製造者、EtherCAT®ユーザが参加して、EtherCAT® Technology Group （ETG：EtherCAT®協会）を組織しており、インターネットを通じて詳細情報を提供しています。

Information

EtherCAT®に関する詳細情報

EtherCAT®に関する詳細は、EtherCAT®協会のホームページをを参照願います。
http://www.ethercat.org

10.1.2 ネットワーク構成

10.1.2.1 伝送媒体

EtherCAT®は、IEEE802-3 準拠の標準的 Ethernet ハードウェアに依存します。スイッチやメディアコンバータを使用してのファイバーケーブル、銅線ケーブルといった伝送メディアと同様に、標準的な Ethernet ケーブル（ツイストペアケーブル）を使用します。また、異なるメディアと組み合わせてセクション毎に使用する事ができるので、ネットワークの柔軟性に事実上制限がありません。

産業／工業環境（ノイズ妨害が起きやすい環境）で使用する際は、シールド付ケーブル（S/UTP または S/STP シールド）の使用をお勧めいたします。シールド付ケーブルは、銅メッシュとアルミホイルで 2 重にシールドされているので、**妨害**に対し高いイミュニティを持っております。このタイプのケーブルは通常「Cat（カテゴリ）5e」と呼びます。
全ての EtherCAT®デバイスは全二重通信で、データを伝送するために Ethernet 伝送標準 100Base-TX（銅線ケーブル）を使用します。2 台の EtherCAT®デバイス間のケーブル長は、Ethernet / 100Base-TX で明記された最大 100m が可能です。光ファイバーケーブルを用いると、2 つのフィールドバスノードの間隔は最大 2km まで対応できます。
送信／受信データ方向を自動的に検知するオートクロスオーバー機能（Auto-MDI/MDI-X）により、ケーブルはクロスケーブルまたはストレートケーブルのどちらでも使用する事ができます。

Information

Ethernet に関する詳細情報
Ethernet に関する詳細は、IEEE のホームページを参照願います。
http://www.ieee.org

10.1.2.2 ネットワークトポロジ

EtherCAT®フィールドバスカプラに実装された 2 つの RJ-45 インタフェースは、様々なトポロジを形成する事が可能です。

EtherCAT®は、スイッチを使用した標準的な Ethernet スター型トポロジの他に、ライン型、スター型、ツリー型に組み立てる事ができ、多くのトポロジはスイッチを追加せずに接続する事ができます。

さらに、リング型トポロジで組み立てると、ケーブル冗長性だけでなく、動作中のフィールドバスノード着脱、交換を行う事ができます。

EtherCAT®の観点から、選択されたトポロジ内で EtherCAT®フィールドバスカプラがどの位置で使用されていても構いません。ユーザは自分の意のままに、それを決めることができます。

10.1.2.3 カプラ

スター型トポロジ（標準 Ethernet 接続）では、スイッチをカプラと同じく任意に使用する事ができます。

ルーターを使用すると追加したサブネットワークと通信する事ができます。

10.1.3 ネットワーク通信

10.1.3.1 通信原理

EtherCAT®フィールドバスは、特別な Ether タイプ(0x88A4)を使った標準 Ethernet フレーム経由でデータ伝送をおこないます。

従って、通信原理を「伝送ラインを通過し、停車しない 100Mbit/s のテレグラムの列車」を用いて、明確に比較する事ができます。EtherCAT®データは、乗客の様にこのテレグラム列車（つまり Ethernet フレーム）で運ばれます。ここで、乗客は各々のビットや幾つかのバイトとなります。下位のテレグラムは個別の車両に例えられ、長さが可変します。乗客（データ）は指定の駅（フィールドバスノード）で移動中の列車に飛び乗ったり、飛び降りたりします。列車の乗車／降車は「オンザフライ(on the fly)＝走行中」に行われます。テレグラム列車は各々の場合、数 ns 遅れるだけです。列車内のカウンタはデータ交換に基づいて更新されます。
ただし、フィールドバスノードのデータ交換は、このノードがアドレス指定された時のみ行われます。
各フィールドバスノードの立場からは、テレグラム全体を見る事はできません。代わりに、フィールドバスノード内のあるタイプのビューウインドウによって全テレグラムが走りますので、連続してテレグラムを監視することができます。データ交換は、局アドレスが認識された時すぐに行われます。

10.1.3.2 アドレス指定

ネットワーク内の Ethernet I/O モジュールの物理的順序は、データリンク順やアドレス指定順に関係しません。アドレスは自由に選択できます。EtherCAT®は絶対アドレスを使用します。スレーブは自動的にアドレスを割り付けられます。従って、純粋な EtherCAT®ネットワークでは、マニュアルでのアドレス指定や外部スイッチの必要がありません。

アドレス指定は、その後の変更の最中でさえ一定に保たれますので、マニュアル設定の必要がありません。1 つの EtherCAT®ネットワークは最大 65535 の局を持つ事ができます。

スレーブは、ブロードバンドや、マルチキャスト、クロス通信を使って相互通信する事ができます。

ある同じサブネットで制御コンピュータと EtherCAT®デバイスとの間で通信が行われる場合、伝送データは Ethernet フレームに直接セットされます。一方、EtherCAT®通信を異なるサブネットに拡張する場合は、ルーターおよび EtherCAT® UDP を使用することができます。このプロセスでは、EtherCAT®プロトコルは 1 つの UDP/IP テレグラムにパックされます。よって、Ethernet プロトコルスタックを持つコントローラは全て、EtherCAT®システムにアドレス指定

する事ができます。UDP テレグラムは常に先頭局でのみアンパックされますので、EtherCAT®ネットワークの応答時間は最小に抑えられます。

プロセスイメージのデータ割り付けは、自由にコンフィグレーションできます。コンフィグレーションに従って、データはプロセスイメージ内の所望の場所に直接コピーされます。このプロセスイメージは 4Gbyte の論理アドレス領域を持っています。

10.1.3.3 コンフィグレーション

PLC とフィールドバスデバイスとの接続を構成するために、各々の局データを持ったマスタボードをコンフィグレーションする必要ありません。実際のレイアウトはコンフィグレーションツールに擬似的に再構築されます。EtherCAT®ネットワークをコンフィグレーション、起動および診断をするために必要なソフトウェアは、マスタカードや PC カードに付属して出荷されます。または EtherCAT®で使用するマスタソフトウェアの中にも入っています。

WAGO の EtherCAT®フィールドバスカプラにて必要なデータは、コンフィグレーションソフトウェアの EtherCAT®デバイスプロファイルとなる ESI（EtherCAT® slave Information）ファイルを組み込むことで得られます。
デバイスプロファイルには、アプリケーションパラメータと、デバイスクラス固有の有限**ステートマシーン**（FSM）を含むデバイスの機能動作方法が記述されています。デバイス製造者は、EtherCAT®デバイスに対して個々に ESI ファイルを提供します。コンフィグレーションのときは、ESI ファイルに定義されたデータ、オブジェクトおよびパラメータを、それらを実際のレイアウトと EtherCAT®デバイスに割り当てるために選択します。

EtherCAT®のデバイスクラスは、既に存在する多くのデバイスクラス（例：I/O デバイス、ドライバ、バルブ）と一致します。また、それらのパラメータやツールは、他のデバイスプロファイルから既知のものとなっています。
よって、別のデバイスプロファイルを用意する代わりに、EtherCAT®は現在のデバイスプロファイル用に簡単なインタフェースを提供します。以前のフィールドバスを EtherCAT®に適合させる事により、デバイス製造者や、とりわけユーザにとって簡単に変換ができます。

Information

ESI ファイルダウンロードに関する詳細情報
ESI ファイルは、**以下のホームページからダウンロードする事ができます。**
http://www.ieee.org

10.1.3.4 EtherCAT®ステートマシーン（ESM）

各スレーブは、起動中および運転中のマスタ／スレーブ間の相互通信をコントロールする、いわゆる EtherCAT®ステートマシーン(ESM)（通信状態遷移）を持っています。

単機能なスレーブでは、EtherCAT®**ステートマシーン**は常にマスタが要求するステータス（状態）に追従するのに対して、高機能なスレーブでは、自律的に**状態変更**を実行し、マスタが要求した**状態変更**（例：コンフィグレーションエラー）を拒否する事もできます。

EtherCAT®スレーブのステータス（状態）は、EtherCAT®ステートマシーンを用いてコントロールされます。EtherCAT®スレーブは以下の状態を通過します。

- INIT（INITIALIZATION：初期化）
- PREOP（Pre-Operational：プレオペレーショナル）
- SAFEOP（Safe-Operational：セーフオペレーショナル）
- OP（Operational：オペレーショナル）
- BOOT（Bootstrap：ブート）任意実行のみ

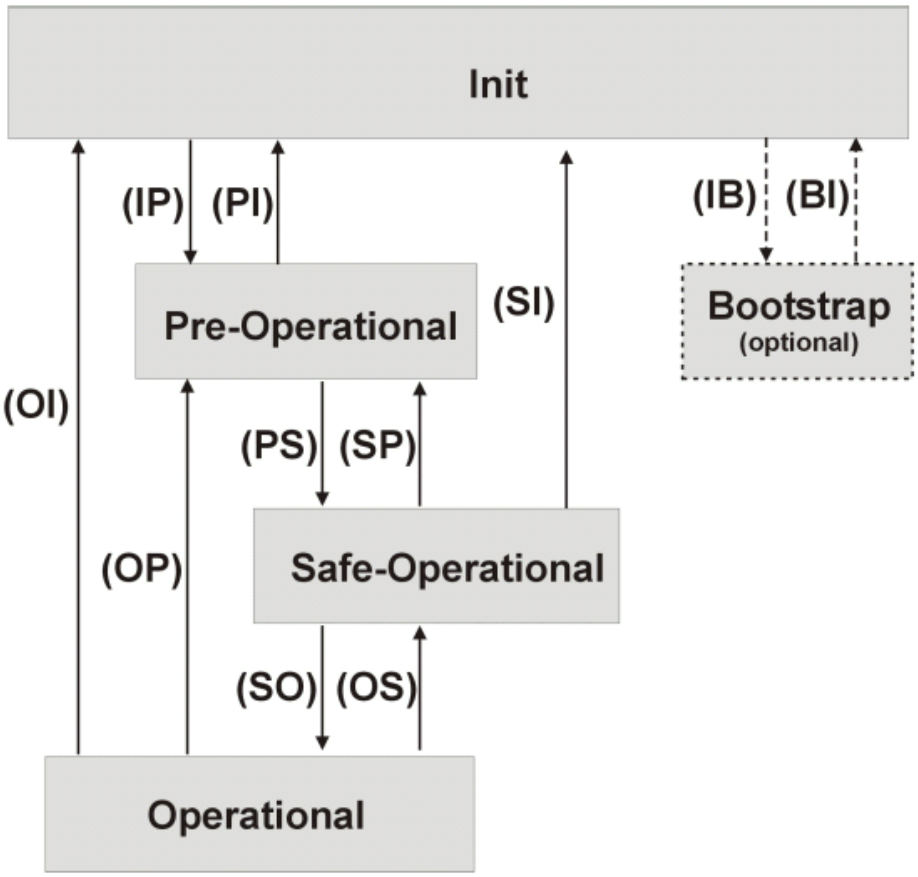


図 46：EtherCAT®スレーブの状態遷移図

マスタは、常にセットステータス（AL コントロール）を指定し、スレーブは接続しようとします。高機能スレーブのステータス（状態）遷移は、その状態に部分的に関係し、スレーブの様々な動作をトリガします。スレーブの現在のステータス（AL ステータス）は、マスタからいつでも読む事ができます。ステータスの他に、AL ステータスにはエラービット(ERR)が含まれており、ステータスと一緒に読む事ができます。必要な時に、マスタはスレーブからエラーコード（AL ステータスコード）を読む事ができます。

AL ステータスのエラービットは、INIT, PREOP, SAFEOP 状態でセットする事ができます。このビットはステータス名では付加ステータス+ERR(INIT+ERR, PREOP+ERR, SAFEOP+ERR)で示されます。

スレーブのエラービットがセットされた場合、AL ステータスコードには 0 以外のワードが入ります。

Information

AL ステータスコードに関する詳細情報
AL ステータスコードに関する詳細は、付録「AL ステータスコード」を参照願います。

エラーステータスから他の状態に移る前に、マスタはエラーの ACK を返さなければなりません。これは AL コントロールの追加 ACK ビットを用いて行われ、所望の状態と一緒にスレーブに書き込まれます。

状態は高機能スレーブでは以下の様な意味を持ちます。

表 108：EtherCAT®ステートマシーン(ESM)

ステータス	移行	通信	手順
INIT	EtherCAT®スレーブに電源を入れるとすぐに INIT 状態となる	メールボックスでもプロセスデータでも、この状態では通信不可	EtherCAT®マスタは、EtherCAT®スレーブ ASIC の関連するレジスタと、それに接続された EEPROM（SII：slave information interface）の中身を読み、メールボックス通信用の Sync Manager チャンネル 0, 1 を初期化します。
PRE-OPERATIONAL	INIT→PREOP 状態移行中に、EtherCAT®スレーブはメールボックスを正しく初期化したかチェック 移行条件：EtherCAT®スレーブが最低 1 回正しく初期化し、プロセスイメージを構築すること	メールボックス通信は可能だが、プロセスイメージ通信はまだ不可能	EtherCAT®マスタは、プロセスデータ用 Sync Manager チャンネル(2 から)、および FMMU チャンネル（Fieldbus memory management unit）、PDO マッピングまたは Sync Manager PDO 割り付け（スレーブがマッピング設定をサポートしている場合）を初期化します。その他に、この状態でプロセスデータ伝送の設定と共に、必要な時に、デフォルト設定から変更されたモジュール固有のパラメータの設定を送信します。
SAFE-OPERATIONAL	PREOP→SAFEOP 状態へ移行中に、EtherCAT®スレーブはプロセスデータ通信用 Sync Manager チャンネルが正しいか、同様に、必要な場合、ディストリビュート・クロック設定が正しいかチェック	メールボックスおよびプロセスデータ両方の通信が可能	通信中、スレーブは出力を安全状態に保持。一方、入力データは周期的に更新。
OPERATIONAL	EtherCAT®マスタは EtherCAT®スレーブを SAFEOP→OP に切り替える前に、有効な出力データを送信しなければならない	メールボックスおよびプロセスデータ両方の通信が可能	この状態では、マスタの出力データをスレーブは自身の出力にコピーします。
BOOT（任意）*	この状態は INIT 状態からのみ入れる	メールボックスでもプロセスデータでも、この状態では通信不可。（File-Access protocol over EtherCAT®(FoE)経由のメールボックス通信を除く）	この状態では、スレーブファームウェアアップデートを実行する事ができます。

* BOOT 状態はフィールドバスカプラ 750-354 ではサポートしていません。

10.1.3.5 ディストリビュート・クロックを用いた同期制御

サーボ軸の協調動作の様に、動作をお互いに瞬時に調整するかまたは同期的に実行しなければならないような空間的に分散したプロセスでは、同期を取るということは非常に重要です。しかしながら、ネットワーク上で完全に同期通信を行うのは、通信中に異常が発生すると直ちに時刻同期の品質が損なわれてしまうという不都合が常にあります。
それにひきかえ、EtherCAT®はディストリビュート・クロックを使用しており、時刻同期用メインクロックと正確に比較する事ができます。

このために、メインクロックの時間は EtherCAT®経由でディストリビュート・クロックに転送されます。このメインクロックは一つの EtherCAT®スレーブにあります。従って、マスタに専用のハードウェアを持つ必要はありません。
EtherCAT®通信用論理的リング構造に基づいて、メインクロックは容易に、また正確にスレーブクロックのランタイムオフセット検出する事ができ、その結果生じる補正値をこれに対応するランタイム補償値に再調整します。これにより、高精度なネットワーク全域の時間基準を、1µs 以下の非常に短いジッタで利用する事ができます。よって、例えば、EtherCAT®デバイス 300 台、ケーブル長 120m の場合、±20ns の時間誤差を達成する事ができます。

ディストリビュート・クロックを使用することによって、通信システムは異常によって引き起こされる恐れのある遅れが気にならなくなります。
このようなタイプの時刻同期は、新しい IEEE 基準 1588 に記述されています。

さらに、分解能の高いクロックに対してはもっと利点（データを取得する現場の時間に対し正確に情報を供給）があります。よって、連続した計測位置制御では、例えば速度計算する事ができます。EtherCAT®は、参照データに追加して送信されるタイムスタンプに追加したそれらタイムスタンプのための拡張データタイプ ”Timestamp” を持っています。計測値を使って、ローカル時間の分解能は最大 10ns となります。これにより、通信システムのジッタに依存しません。

拡張データタイプは、他に “Oversampling” があります。データタイプ “Oversampling” は、通信サイクル内でプロセスデータを複数サンプリングする事ができます。”Oversampling” 欄では、通信サイクル内でサンプリングする数を表示します。従って、サンプリング周波数を 200kHz にする事は簡単にできます。
データは、アレイ（前回の送信から出力、次回の送信から入力）で送信されます。
サンプリングはローカルクロックおよび、またはシステムクロックによってトリガされます。

10.1.3.6 パフォーマンス

EtherCAT®ネットワークのパフォーマンスは非常に優れており、今までのフィールドバスシステムでは実現できなかった制御や調節を行う事ができます。
プロトコル処理全体をハードウェアの中で行う事ができるので、プロトコルスタックランタイムや、CPU のパフォーマンス、またはソフトウェアの実行から無関係となり、高いパフォーマンスの EtherCAT®技術を達成することができます。

さらに、参照データ速度は、送信および受信の両方向でデータ交換を行うので非常に高速です。データ速度を 100Mbit/s（2 x 100Mbit/s での参照データ速度は>90%）以上で動作させたい場合は、100BASE-TX の全二重方式を使用することで可能になります。EtherCAT®技術の原理では 100Mbit/s にとどまりません。これは拡張可能で、ギガビット Ethernet にさえ拡張する事ができます。

さらに、各ユーザと各データは自分自身のフレームを必要としないので、帯域を最大限利用する事ができます。これにより、100µs 以下の非常に短いサイクルタイムが実現できます。1 つの Ethernet フレームで最大 1486 バイトのプロセスデータ（約 12,000 のデジタル入力／出力信号に対応）を交換する事ができます。この様な大量のデータを送信するのに 300µs しか必要ありません。特に速度制御に加えて、Ethernet システムを使用する事で、分散ドライブの電流制御を行う事ができます。

例として、8 バイトの入力／出力データを持つ 100 台のサーボ軸の更新時間は、それぞれわずか 100µs です。このサイクルタイムの間、全ての軸は標準値と制御値を供給され、現在位置とステータスを通知します。ディストリビュート・クロックを使用して、軸は 1µs を大きく下回る偏差で同期制御する事ができます。
例えば、アナログ入力／出力 200 点でわずか 50µs（20kHz にて）、デジタル入力／出力 1000 点でわずか 30µs です。

10.1.3.7 診断

診断により、EtherCAT®を使用する際に別の非常に優れた利点があることが証明されます。
異常は迅速かつ正確に認識され、明確に原因を突き止められるので非常に短時間で修復する事ができます。

起動手順において、システム開始時に動作中の入力／出力モジュールのコンフィグレーションが保存されたコンフィグレーション設定と一致しているかどうかがチェックされます。トポロジーもまた設定と同じかどうかチェックされます。さらに、ネットワークはコンフィグレーションをアップロードによって自動的に読み出す事ができます。

送信中にビットエラーが発生した場合、CRC チェックサムを調べることで確実に認識できます。
各々の送信セクションの品質は、ブレイクポイントの認識と場所特定に加えて個々に監視する事ができます。たとえエラー原因が、ケーブル損傷や、コネクタ不良や、EMI（電磁妨害）の影響など、一時的に発生しただけだとしても、危険なネットワークセグメントを、対応するエラーカウンタの自動評価によって正確に特定することができます。

10.1.4 EtherCAT®インタフェース

EtherCAT®技術は、Ethernet と完全に互換があるだけでなく、同じ物理ネットワークを共有する Ethernet TCP/IP ベースの他のサービスやプロトコルとよく調和します。従って、組み込み WEB サーバ、E-mail、FTP 転送など、全てのインターネット技術もまた EtherCAT®環境で使用する事ができます。
産業アプリケーションに関しては、CANopen、DeviceNet、PROFIBUS の様な他のフィールドバスシステムもまた、ゲートウェイ経由で EtherCAT®ネットワークに組み込む事ができます。この全てについて、ネットワークへの影響は最小限に抑えられます。

異なるフィールドバスシステムへの WAGO EtherCAT®フィールドバスカプラのインタフェースおよび組み込み方法は、以下の章で詳細に説明しています。

10.1.4.1 スレーブ情報インタフェース（SII：Slave Information Interface）

EtherCAT®スレーブの EEPROM は SII として指定され、マスタは EtherCAT®フィールドバスチップ経由で直接読み出す事ができます。
EtherCAT®チップのコンフィグレーションに関する情報の他に、チップにはマスタ用に以下の情報が含まれています。

- スレーブ識別に関する情報（製造者 ID、製品 ID、シリアル番号）
- Sync Manager 0, 1 の設定パラメータ（メールボックス）
- サポートしているメールボックスプロトコルに関する情報（例：CoE）
- プロセスデータマッピング、および Sync Manager 2, 3 の設定パラメータ（プロセスデータ構成が固定の単機能スレーブ用）

10.1.4.2 CoE インタフェース（CAN application layer over EtherCAT®）

高機能 EtherCAT®スレーブは CoE インタフェースとオブジェクトディクショナリ(OD)を持っています。オブジェクトディクショナリの内容は以下の通りです。

- デバイスに関する情報
- プロセスデータ
- プロセスデータマッピング
- エラーおよびステータス情報
- デバイスパラメータの設定オブジェクト
- 追加された製造者固有オブジェクト

CANopen に基づいたメールボックスを使う事で、既知の SDO がオブジェクトディクショナリのエントリからアクセスする事ができます。
同様に、EtherCAT®はほんのわずかの努力で CANopen デバイス上に組み込む事ができます。

CANopen の通信メカニズム（オブジェクトディクショナリ、PDO(process data objects)、SDO(service data objects)）は、EtherCAT®で使用する事ができます。
EtherCAT®は CANopen ファームウェアの主要な部分を使用することができ、ネットワーク管理も似ています。
EtherCAT®でより大きな帯域を含むときは、オブジェクトをさらに拡張する事ができます。

CoE は以下の表に記述されたコンポーネントで構成されています。

表 109：CoE の内容

CoE コンポーネント	内容
EtherCAT® ステートマシーン	EtherCAT® ステートマシーンを用いて EtherCAT®スレーブのステータスを制御する。
オブジェクトディクショナリ	CoE インタフェースをサポートする全ての EtherCAT®スレーブはオブジェクトディクショナリを持っています。この中には全パラメータ、診断、プロセスデータなどが入っていて、EtherCAT®を用いて読み書きする事ができます。 ESI ファイルは SDO 情報サービスが選択するオブジェクトディクショナリを提供します。このために、各オブジェクトそれぞれの Index:0x1000 から初まり、オブジェクト記述部を選択できる様に情報サービスを配置しなければなりません。このオブジェクト記述部にはデータタイプ、データ長、アクセス権、オブジェクトをプロセスデータとして使用でき、また PDO に表現できるかどうかに関する情報が入っています。
プロセスデータ	マッピング（EtherCAT®プロセスデータを使ってデバイスのプロセスデータを配列）は、PDO マッピングオブジェクトを用いて実行します。Sync Manager PDO Assign Objects は、オブジェクトディクショナリからどのオブジェクトをプロセスデータとして、EtherCAT®を用いて送信すべきかを書き込みます。EtherCAT®スレーブは最低限、PDO マッピングと Sync Manager PDO Assign Objects を読み込めなければなりません。 EtherCAT®スレーブは、マスタがコンフィグレーションする事ができるプロセスデータマッピングも持っている場合、PDO マッピングと Sync Manager PDO Assign Objects は書き込み可能です。 Sync Manager Communication Objects は、関連するプロセスデータが EtherCAT®経由で送信されるサイクルタイム、およびこの送信のための時刻同期の形式を決定するのに役立ちます。
EtherCAT® 起動	EtherCAT® Start Machine、プロセスデータマッピングと EtherCAT®ネットワークの実行中のデバイスパラメータ設定間のリンクは、EtherCAT®起動時に書き込まれます。
コマンドオブジェクト	コマンドオブジェクトは、結果が利用できるまで特定の時間が必要なデバイスを起動する事ができます。
Emergencies	Emergencies は、診断やタイムスタンプ付プロセスの結果（例：イベントロギング機能）を送信するステータスメッセージです。制御システムで実際のプロセスデータと同期しなければならない、デバイスの現在のステータスに関するステータスメッセージは、対照的にプロセスデータで直接送信すべきです。

PDO（Process Data Objects）

Process Data Objects(PDO)は、入力／出力データや、設定値、現在値の様なリアルタイムデータを、迅速にまた効率的に交換するのに使用します。
オブジェクトは EtherCAT®テレグラムによりアドレス指定されません。プロセスデータの内容は、予めマッピングされたパラメータから直接送信されます。

SDO（Service Data Objects）

Service Data Objects(SDO)は、オブジェクトディクショナリへの読み／書きアクセスする際や、デバイスパラメータを送信する際に使用します。非サイクリック通信（実行中に 1 回のみ）に基づき、SDO は低い優先度です。

コマンドオブジェクト

コマンドオブジェクトは、アクションまたは命令を実行しなければならないが、1 回の SDO アップロードまたは SDO ダウンロードでは実現できないときに使用することができます。例えば、要求／返答データが必要であるとか、または実行が一時的に長くなり、SDO タイムアウトが生じるなどの理由によります。

1 つのコマンドオブジェクトを使用するとき、コマンドは 2 つ以上の SDO サービスに分割されます。SDO ダウンロードを使用し、サブインデックス 1 にコマンドオブジェクトを書き込む事でコマンドを開始します。
返答は、SDO アップロードを使用し、サブインデックス 3 を読むことで取り出されます。

サブインデックス 3 の読み出し中に返答が無い場合は、返答データの先頭バイトにより進捗に関する情報を得る事ができます。
サブインデックス 1 は、コマンドが終了して返答を読むまでは書き込みできませんので、別のアプリケーションによってアクセスしても、お互に上書きする事はできません。

サブインデックス 2 は、CANopen DS301 の適切な定義を使用して互換性の必要がある時だけ定義されます。

コマンドオブジェクトのオブジェクトを記述するデータタイプは ”0x25” です。

表 110：コマンドオブジェクト 構成

サブインデックス	説明	データタイプ	値
1	Command	OCTET_STRING	Byte 0-n : Service Request Data このコマンドはコマンドデータに書き込みアクセスすることにより実行されます。
2	Status	UNSIGNED8	0 : 最終コマンド実行, エラー無, 返答無 1 : 最終コマンド実行, エラー無, 返答有 2 : 最終コマンド実行, エラー有, 返答無 3 : 最終コマンド実行, エラー有, 返答有 4-99 : 予備 100-200 : どの程度コマンドが実行されたか %で表示(100=0%, 200=100%) 201-254 : 予備（アプリケーション用） 255 : コマンドはすぐ実行されない。 (%表示をサポートしていない場合)
3	Reply	ONTET_STRING	Byte 0 : サブインデックス 2 と同じ Byte 1 : 未使用 Byte 2-n : サービス応答データ

11 I/O モジュール

11.1 概要

モジュール式 I/O システム「WAGO-I/O-SYSTEM」では、様々なタイプの I/O モジュールが利用できます。

- デジタル入力モジュール
- デジタル出力モジュール
- アナログ入力モジュール
- アナログ出力モジュール
- 特殊モジュール
- システムモジュール

I/O モジュールの詳細仕様、および製品ラインナップは、各 I/O モジュール用カタログ、およびマニュアルを参照願います。

Information

WAGO-I/O-SYSTEM に関する最新情報

WAGO-I/O-SYSTEM に関する最新情報は、以下ホームページを参照願います。
http://www.wago.co.jp/io/

11.2 EtherCAT®のプロセスデータ構成

EtherCAT®フィールドバスカプラの場合、プロセスイメージはワード単位で構成（ワード配列を使用）します。1 バイトより大きいデータの内部マッピング方法は、インテルフォーマットに従います。

以下の章では、EtherCAT®フィールドバスカプラを使用した時の WAGO-I/O-SYSTEM 750/753 シリーズの I/O モジュール用プロセスイメージを解説しています。

フィールドバスカプラは、プロセスイメージに加えて I/O モジュールより提供される診断情報を処理します。診断情報はフィールドバスカプラより診断ステータスワードで通知されます。

診断機能付きデジタル I/O モジュールを使用したとき、診断情報のステータスは、I/O モジュールが提供する様に、診断ステータスワードの ”EVTCODE” ビットフィールドに入ります。

Information

ステータスワードに関する詳細情報
診断ステータスワードに関する詳細情報は、9.2.2 章「診断ステータスワード」を参照願います。

アナログ I/O モジュールを使用したとき、診断イベントが発生している間は、“EVTCODE“ ビットフィールドの値は 7 にセットされます。

Note

不正アドレスによる機器への影響
フィールドバスノード内の I/O モジュールの特定の位置に応じて、プロセスデータマップ内の位置を決める際に、既に配置されたモジュールのバイト／ビット単位のモジュール全てのプロセスデータを考慮しなければなりません。

11.2.1 デジタル入力モジュール

デジタル入力モジュールは、対応したチャンネルの信号状態を指定するために 1 チャンネルあたり 1 ビットのデータを使用します。これらのビットは入力プロセスイメージにマッピングされます。

診断機能付きデジタル入力モジュールは、プロセスデータの他に 1 個以上の診断ビットを持っております。診断ビットはフィールドバスノードにより評価されます。診断メッセージがある場合、フィールドバスカプラは診断ステータスワードに診断ビットのステータスを入力します。診断ステータスワードのエントリはチャンネル毎に存在します。

アナログ入力モジュールがノードに存在する場合、デジタルデータは常に「入力プロセスイメージ」内のアナログデータの後に追加され、バイト単位にまとめられます。

11.2.1.1 1ch デジタル入力モジュール（診断機能付き）

750-435

表 111：1ch デジタル入力モジュール（診断機能付き）

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						ステータスビット S1	データビット DI1

11.2.1.2 2ch デジタル入力モジュール

750-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427, -438,（および全ての枝番付）
753-400, -401, -405, -406, -410, -411, -412, -427

表 112：2ch デジタル入力モジュール

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

11.2.1.3 2ch デジタル入力モジュール（診断機能付き）

750-419, -421, -424, -425
753-421, -424, -425

表 113：2ch デジタル入力モジュール（診断機能付き）

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

表 114：2ch デジタル入力モジュール（診断機能付き）の診断データ

診断ステータスワード					
EVTCODE2	EVTCODE1	EVTCODE0	CHNUM2	CHNUM1	CHNUM0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 1	0	0	0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 2	0	0	1

11.2.1.4 2ch デジタル入力モジュール（診断機能、出力プロセスデータ付き）

750-418
753-418

このデジタル入力モジュールは、入力プロセスイメージのプロセス値に加え、出力プロセスイメージで表される 4 ビットデータも提供します。

表 115：2ch デジタル入力モジュール（診断機能、出力プロセスデータ付き）

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
				ACK ビット Q2 チャンネル 2	ACK ビット Q1 チャンネル 1	0	0

表 116：2ch デジタル入力モジュール（診断機能、出力プロセスデータ付き）の診断データ

診断ステータスワード					
EVTCODE2	EVTCODE1	EVTCODE0	CHNUM2	CHNUM1	CHNUM0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 1	0	0	0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 2	0	0	1

11.2.1.5 4ch デジタル入力モジュール

750-402, -403, -408, -409, -414, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -1420, -1421, -1422, -1423
753-402, -403, -408, -409, -415, -422, -423, -428, -432, -433, -440

表 117：4ch デジタル入力モジュール

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
				データビット DI4 チャンネル 4	データビット DI3 チャンネル 3	データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

11.2.1.6 8ch デジタル入力モジュール

750-430, -431, -436, -437, -1415, -1416, -1417, -1418
753-430, -431, -434, -436, -437

表 118：8ch デジタル入力モジュール

入力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
データビット DI8 チャンネル 8	データビット DI7 チャンネル 7	データビット DI6 チャンネル 6	データビット DI5 チャンネル 5	データビット DI4 チャンネル 4	データビット DI3 チャンネル 3	データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

11.2.1.7 16ch デジタル入力モジュール

750-1400, -1402, -1405, -1406, -1407

表 119：16ch デジタル入力モジュール

入力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
データビット DI8 チャンネル 8	データビット DI7 チャンネル 7	データビット DI6 チャンネル 6	データビット DI5 チャンネル 5	データビット DI4 チャンネル 4	データビット DI3 チャンネル 3	データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1
Bit15	**Bit14**	**Bit13**	**Bit12**	**Bit11**	**Bit10**	**Bit9**	**Bit8**
データビット DI16 チャンネル 16	データビット DI15 チャンネル 15	データビット DI14 チャンネル 14	データビット DI13 チャンネル 13	データビット DI12 チャンネル 12	データビット DI11 チャンネル 11	データビット DI10 チャンネル 10	データビット DI9 チャンネル 9

11.2.2 デジタル出力モジュール

デジタル出力モジュールは、対応したチャンネルの出力をコントロールするために 1 チャンネルあたり 1 ビットのデータを使用します。これらのビットは出力プロセスイメージにマッピングされます。

診断機能付きデジタル出力モジュールは、1 個以上の診断ビットを持っております。診断ビットはフィールドバスノードにより評価されます。診断メッセージがある場合、フィールドバスカプラは診断ステータスワードに診断ビットのステータスを入力します。診断ステータスワードのエントリはチャンネル毎に存在します。

アナログ出力モジュールがノードに存在する場合、デジタルデータは常に「出力プロセスイメージ」内のアナログデータの後に追加され、バイト単位にまとめられます。

11.2.2.1 1ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

750-523

このデジタル出力モジュールは、出力プロセスイメージのプロセス値ビットの他に、入力プロセスイメージで表される 1 ビットを提供します。このステータスイメージは “manual mode” を表します。

表 120：1ch デジタル出力モジュール（入力プロセスデータ付き）

入力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
						未使用	ステータスビット “manual mode”

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
						未使用	コントロール DO1 チャンネル 1

11.2.2.2 2ch デジタル出力モジュール

750-501, -502, -509, -512, -513, -514, -517, -535,（および全ての枝番付）
753-510, -502, -509, -512, -513, -514, -517

表 121：2ch デジタル出力モジュール

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
						コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

11.2.2.3 2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

750-508(-507), -522
753-508(-507)

表 122：2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

表 123：2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）の診断データ

診断ステータスワード					
EVTCODE2	EVTCODE1	EVTCODE0	CHNUM2	CHNUM1	CHNUM0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 1	0	0	0
0	0	診断ビット 信号チャンネル 2	0	0	1

750-506
753-506

表 124：2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）75x-506

出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
				0	0	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

表 125：2ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）の
診断データ 75x-506

診断ステータスワード					
EVTCODE2	EVTCODE1	EVTCODE0	CHNUM2	CHNUM1	CHNUM0
0	診断ビット 2 信号チャンネル 1	診断ビット 1 信号チャンネル 1	0	0	0
0	診断ビット 2 信号チャンネル 2	診断ビット 1 信号チャンネル 2	0	0	1

11.2.2.4 4ch デジタル出力モジュール

750-504, -516, -519, -531
753-504, -516, -531, -540

表 126：4ch デジタル出力モジュール

出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
				コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

11.2.2.5 4ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

750-532
753-532

このデジタル出力モジュールは、出力プロセスイメージのプロセス値 4 ビットの他に、入力プロセスイメージで表される 4 ビットデータも提供します。各出力チャンネルの診断ビットは、過負荷、短絡、断線 を示します。

表 127：4ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
				コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

表 128：4ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）の診断データ

診断ステータスワード					
EVTCODE2	**EVTCODE1**	**EVTCODE0**	**CHNUM2**	**CHNUM1**	**CHNUM0**
0	0	診断ビット S1 信号チャンネル 1	0	0	0
0	0	診断ビット S2 信号チャンネル 2	0	0	1
0	0	診断ビット S3 信号チャンネル 3	0	1	0
0	0	診断ビット S4 信号チャンネル 4	0	1	1

診断ビット＝’0’　　エラー無し
診断ビット＝’1’　　診断 or 短絡 or 断線

11.2.2.6 8ch デジタル出力モジュール

750-530, -536, -1515, -1516
753-530, -534, -536

表 129：8ch デジタル出力モジュール

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
コントロール DO8 チャンネル 8	コントロール DO7 チャンネル 7	コントロール DO6 チャンネル 6	コントロール DO5 チャンネル 5	コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

11.2.2.7 8ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

750-537

このデジタル出力モジュールは、出力プロセスイメージのプロセス値 8 ビットの他に、入力プロセスイメージで表される 8 ビット提供します。各出力チャンネルの診断ビットは、過負荷、短絡、断線 を表します。

表 130：8ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
コントロール DO8 チャンネル 8	コントロール DO7 チャンネル 7	コントロール DO6 チャンネル 6	コントロール DO5 チャンネル 5	コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

表 131：8ch デジタル出力モジュール（診断機能、入力プロセスデータ付き）の診断データ

診断ステータスワード					
EVTCODE2	**EVTCODE1**	**EVTCODE0**	**CHNUM2**	**CHNUM1**	**CHNUM0**
0	0	診断ビット S1 信号チャンネル 1	0	0	0
0	0	診断ビット S2 信号チャンネル 2	0	0	1
0	0	診断ビット S3 信号チャンネル 3	0	1	0
0	0	診断ビット S4 信号チャンネル 4	0	1	1
0	0	診断ビット S5 信号チャンネル 5	1	0	0
0	0	診断ビット S6 信号チャンネル 6	1	0	1
0	0	診断ビット S7 信号チャンネル 7	1	1	0
0	0	診断ビット S8 信号チャンネル 8	1	1	1

診断ビット＝’0’　　エラー無し
診断ビット＝’1’　　診断 or 短絡 or 断線

11.2.2.8 16ch デジタル出力モジュール

750-1500, -1501, -1504, -1505

表 132：16ch デジタル出力モジュール

出力プロセスイメージ							
Bit7	**Bit6**	**Bit5**	**Bit4**	**Bit3**	**Bit2**	**Bit1**	**Bit0**
コントロール DO8 チャンネル 8	コントロール DO7 チャンネル 7	コントロール DO6 チャンネル 6	コントロール DO5 チャンネル 5	コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1
Bit15	**Bit14**	**Bit13**	**Bit12**	**Bit11**	**Bit10**	**Bit9**	**Bit8**
コントロール DO15 チャンネル 15	コントロール DO14 チャンネル 14	コントロール DO13 チャンネル 13	コントロール DO12 チャンネル 12	コントロール DO11 チャンネル 11	コントロール DO10 チャンネル 10	コントロール DO9 チャンネル 9	コントロール DO8 チャンネル 8

11.2.2.9 8ch デジタル入力／出力モジュール

750-1502, -1506

表 133：8ch デジタル入力／出力モジュール

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
データビット DI8 チャンネル 8	データビット DI7 チャンネル 7	データビット DI6 チャンネル 6	データビット DI5 チャンネル 5	データビット DI4 チャンネル 4	データビット DI3 チャンネル 3	データビット DI2 チャンネル 2	データビット DI1 チャンネル 1

出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
コントロール DO8 チャンネル 8	コントロール DO7 チャンネル 7	コントロール DO6 チャンネル 6	コントロール DO5 チャンネル 5	コントロール DO4 チャンネル 4	コントロール DO3 チャンネル 3	コントロール DO2 チャンネル 2	コントロール DO1 チャンネル 1

11.2.3 アナログ入力モジュール

アナログ入力モジュールのハードウェアは、1 チャンネルあたり 16 ビットの計測アナログデータを持っています。1 チャンネル当たり 16 ビットのアナログデータは、ワードでまとめられ、EtherCAT®フィールドバスカプラの「入力プロセスイメージ」内にインテルフォーマットでマッピングされます。

Information

コントロール／ステータスバイト構成に関する情報
使用するモジュールのコントロール／ステータスバイトに関する詳細情報は、各モジュールのマニュアルを参照願います。

11.2.3.1 1ch アナログ入力モジュール

750-491,（および全ての枝番付）

表 134：1ch アナログ入力モジュール

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	計測値 U_D
1	D3	D2	計測値 U_{ref}

11.2.3.2 2ch アナログ入力モジュール

750-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -470, -472, -473, -474, -475, -476, -477, -478, -479, -480, -481, -483, -485, -487, -492,（および全ての枝番付）
753-452, -454, -456, -461, -465, -466, -467, -469, -472, -474, -475, -476, -477, -478, -479, -480, -483, -492,（および全ての枝番付）

表 135：2ch アナログ入力モジュール

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	計測値　チャンネル 1
1	D3	D2	計測値　チャンネル 2

11.2.3.3 4ch アナログ入力モジュール

750-453, -455, -457, -459, -460, -468,（および全ての枝番付）
753-453, -455, -457, -459

表 136：4ch アナログ入力モジュール

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	計測値　チャンネル 1
1	D3	D2	計測値　チャンネル 2
2	D5	D4	計測値　チャンネル 3
3	D7	D6	計測値　チャンネル 4

11.2.4 アナログ出力モジュール

アナログ出力モジュールのハードウェアは、1 チャンネルあたり 16 ビットの計測アナログデータを持っています。1 チャンネル当たり 16 ビットのアナログデータは、ワードでまとめられ、EtherCAT®フィールドバスカプラの「出力プロセスイメージ」内にインテルフォーマットでマッピングされます。

Information

コントロール／ステータスバイト構成に関する情報
使用するモジュールのコントロール／ステータスバイトに関する詳細情報は、各モジュールのマニュアルを参照願います。

11.2.4.1 2ch アナログ出力モジュール

750-550, -552, -554, -556, -560, -562, -563, -585 ,（および全ての枝番付）
753-550, -552, -554, -556

表 137：2ch アナログ出力モジュール

出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	出力値　チャンネル 1
1	D3	D2	出力値　チャンネル 2

11.2.4.2 4ch アナログ出力モジュール

750-553, -555, -557, -559
753-557, -559

表 138：4ch アナログ出力モジュール

出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	出力値　チャンネル 1
1	D3	D2	出力値　チャンネル 2
2	D5	D4	出力値　チャンネル 3
3	D7	D6	出力値　チャンネル 4

11.2.5 特殊モジュール

WAGO は様々な機能を実行する特殊 I/O モジュールのホストを持っています。各々のモジュールについて、データバイトに加えてコントロール／ステータスバイトがプロセスイメージにマッピングされます。

コントロール／ステータスバイトは、上位コントロールシステムとモジュールの双方向でデータ交換するのに必要となります。コントロールバイトは、コントロールシステムからモジュール、ステータスバイトは、モジュールからコントロールシステムに送信されます。
これによって例えば、コントロールバイトによってカウンタを設定したり、ステータスバイトで、範囲のオーバーシュートやアンダーシュートを表示することなどが可能となります。

コントロール／ステータスバイトは、プロセスイメージの中では常に下位バイトに割り当てられます。

Information

コントロール／ステータスバイト構成に関する情報
使用するモジュールのコントロール／ステータスバイトに関する詳細情報は、各モジュールのマニュアルを参照願います。

11.2.5.1 カウンタモジュール

750-404, (および/000-005 を除いた全ての枝番付)
753-404, (および 枝番/000-003 付)

上記のカウンタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 5 バイトのユーザデータ（カウントデータで 4 バイト、コントロール／ステータスバイトで 1 バイト）を持っています。カウント値は 32 ビット用意しています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージに合計 3 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 139：カウンタモジュール 750-404, (および/000-005 を除いた全ての枝番付), 753-404, (および枝番/000-003 付)

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	S	ステータスバイト
1	D1	D0	カウント値
2	D3	D2	

出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	C	コントロールバイト
1	D1	D0	カウント設定値
2	D3	D2	

750-404/000-005

このカウンタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 5 バイトのユーザデータ（カウントデータで 4 バイト、コントロール／ステータスバイトで 1 バイト）を持っています。カウント値は 16 ビットのものが 2 個あります。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージに合計 3 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 140：カウンタモジュール 750-404/000-005

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	S	ステータスバイト
1	D1	D0	カウンタ 1 のカウント値
2	D3	D2	カウンタ 2 のカウント値

出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	C	コントロールバイト
1	D1	D0	カウンタ 1 のカウント設定値
2	D3	D2	カウンタ 2 のカウント設定値

750-638
753-638

上記のカウンタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 6 バイトのユーザデータ（カウントデータで 4 バイト、コントロール／ステータスバイトで 2 バイト）を持っています。カウント値は 16 ビットのものが 2 個あります。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージに合計 4 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 141：カウンタモジュール 750-638, 753-638

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	S0	カウンタ 1 のステータスバイト
1	D1	D0	カウンタ 1 のカウント値
2	-	S1	カウンタ 2 のステータスバイト
3	D3	D2	カウンタ 2 のカウント値

出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	C0	カウンタ 1 のコントロールバイト
1	D1	D0	カウンタ 1 のカウント設定値
2	-	C1	カウンタ 2 のコントロールバイト
3	D3	D2	カウンタ 2 のカウント設定値

11.2.5.2 パルス幅モジュール

750-511

上述のパルス幅モジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 6 バイトのユーザデータ（チャンネルデータで 4 バイト、コントロール／ステータスバイトで 2 バイト）を持っています。チャンネル値は 16 ビットのものが 2 個あります。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージに合計 4 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 142：パルス幅モジュール 750-511

入力／出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	C0 / S0	チャンネル 1 のコントロール／ステータスバイト
1	D1	D0	チャンネル 1 のデータ値
2	-	C1 / S1	チャンネル 2 のコントロール／ステータスバイト
3	D3	D2	チャンネル 2 のデータ値

11.2.5.3 シリアルインタフェースモジュール（代替データフォーマット）

750-650, (および枝番/000-002, -004, -006, -009, -010, -011, -012, -013)
750-651, (および枝番/000-001, -002, -003)
750-653, (および枝番/000-002, -007)
753-650, -653

Note

設定タイプ(/003-000)のプロセスイメージは、パラメータ設定した動作モードに依存
シリアルインタフェースモジュールのパラメータ設定タイプ(/003-000)を使用すると、希望する動作モードに設定できます。モジュールのプロセスイメージはこの設定により、枝番付モジュールと同じ仕様が得られます。

上記のシリアルインタフェースモジュール（代替データフォーマット）は、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 4 バイトのユーザデータ（シリアルデータで 3 バイト、コントロール／ステータスバイトで 1 バイト）を持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージで合計 2 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 143：シリアルインタフェースモジュール（代替データフォーマット）

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	C / S	データバイト	コントロール／ステータスバイト
1	D2	D1	データバイト	

11.2.5.4 シリアルインタフェースモジュール（標準データフォーマット）

750-650/000-001, -014, -015, -016
750-653/000-001, -006

上述のシリアルインタフェースモジュール（標準データフォーマット）は、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 6 バイトのユーザデータ（シリアルデータで 5 バイト、コントロール／ステータスバイトで 1 バイト）を持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージで合計 3 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 144：シリアルインタフェースモジュール（標準データフォーマット）

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	C / S	データバイト	コントロール／ステータスバイト
1	D2	D1	データバイト	
2	D4	D3		

11.2.5.5 データ交換モジュール

750-654, /000-001

このデータ交換モジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 4 バイトのユーザデータを持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージで合計 2 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 145：データ交換モジュール

入力／出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	データバイト
1	D3	D2	

11.2.5.6 SSI トランスミッタインタフェースモジュール

750-630（および全ての枝番付）

Note

設定タイプ(/003-000)のプロセスイメージは、パラメータ設定した動作モードに依存

シリアルインタフェースモジュールのパラメータ設定タイプ(/003-000)を用いて、希望する動作モードに設定できます。モジュールのプロセスイメージは、設定した動作モードに基づいて、枝番付モジュールと同じ仕様が得られます。

上述の SSI トランスミッタインタフェースモジュールは、入力プロセスイメージに合計 4 バイトのユーザデータを持っていて、イメージに合計 2 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 146：SSI トランスミッタインタフェースモジュール

入力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	D1	D0	データバイト
1	D3	D2	

11.2.5.7 インクリメンタルエンコーダインタフェースモジュール

750-631/000-004, -010, -011

上記のインクリメンタルエンコーダインタフェースモジュールは、5 バイトの入力プロセスイメージと、3 バイトの出力プロセスイメージを持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージに 4 ワードマッピングされます。ワード配列を使用します。

表 147：インクリメンタルエンコーダインタフェースモジュール
750-631/000-004, -010, -011

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	S	未使用	ステータスバイト
1	D1	D0	カウント値	
2	-	-	未使用	
3	D4	D3	ラッチ値	

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	C	未使用	コントロールバイト
1	D1	D0	カウント設定値	
2	-	-	未使用	
3	-	-	未使用	

750-637

このインクリメンタルエンコーダインタフェースモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 6 バイトのユーザデータ（エンコーダデータで 4 バイト、コントロール／ステータスバイトで 2 バイト）を持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージで合計 4 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 148：インクリメンタルエンコーダインタフェースモジュール 750-637

入力／出力プロセスイメージ			
オフセット	バイト宛先		説明
	上位バイト	下位バイト	
0	-	C0 / S0	チャンネル 1 のコントロール／ステータスバイト
1	D1	D0	チャンネル 1 のデータ値
2	-	C1 / S1	チャンネル 2 のコントロール／ステータスバイト
3	D4	D3	チャンネル 2 のデータ値

750-635
753-635

上述のデジタルインパルスモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 4 バイトのユーザデータ（モジュールデータで 3 バイト、コントロール／ステータスバイトで 1 バイト）を持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを説明していて、各イメージで合計 2 ワード分マッピングされます。ワード配列を使用します。

表 149：デジタルインパルスモジュール 750-635

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	C / S	データバイト	コントロール／ステータスバイト
1	D2	D1	データバイト	

11.2.5.8 DC ドライバコントローラ

750-636

DC ドライバコントローラは、各 6 バイトの入力／出力プロセスイメージを持っています。送信／受信データは最大 4 バイトの入力／出力バイト(D0…D3)に保管されます。2 つのコントロールバイト(C0, C1)と 2 つのステータスバイト(S0, S1)を用いて I/O モジュールとドライバを制御します。

入力プロセスイメージの位置データ(D0…D3)の他に、拡張ステータス情報(S2…S5)を表示する事ができます。その時は各 3 つのコントロールバイト(C1…C3)とステータスバイト(S1…S3)を用いてデータフローを制御します。

コントロールバイト C1 の Bit3 を用いて、入力プロセスイメージのプロセスデータと拡張ステータスバイトを切り替えます（Extended_Info_ON）。ステータスバイト S1 の Bit3 を用いて、切り替えプロセスの ACK を行います。

表 150：DC ドライバコントローラ 750-636

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	S1	S0	ステータスバイト S1	ステータスバイト S0
1	D1*) / S3**)	D0*) / S2**)	現在位置*) / 拡張ステータスバイト S3**)	現在位置(LSB)*) / 拡張ステータスバイト S2**)
2	D3*) / S5**)	D2*) / S4**)	現在位置(MSB)*) / 拡張ステータスバイト S5**)	現在位置*) / 拡張ステータスバイト S4**)

*) Extended_Info_ON='0'
**) Extended_Info_ON='1'

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	C1	C0	コントロールバイト C1	コントロールバイト C0
1	D1	D0	設定位置	設定位置(LSB)
2	D3	D2	設定位置(MSB)	設定位置

11.2.5.9 ステッパコントローラ

750-670

ステッパコントローラ RS422/24V/20mA 750-670 は、フィールドバスカプラに 1 ロジックチャンネルあたり各 12 バイトの入力／出力プロセスイメージを与えます。動作モードに従って、送信／受信するデータは最大 7 バイトの出力バイト(D0…D6)／入力バイト(D0…D6)に保管します。

出力バイト DO／入力バイト DO は予備用で、機能は割り当てられていません。

各 1 バイトのモジュール用コントロール／ステータスバイト（C0、S0）、および各 3 バイトのアプリケーション用コントロールバイト(C1…C3)とステータスバイト(S1…S3)を用いてデータフローを制御します。

コントロールバイト C0 の Bit5 を用いて、2 つのプロセスイメージを切り替えます。ステータスバイト S0 の Bit5 を用いて、メールボックス動作の ACK を行います。

表 151：ステッパコントローラ 750-670

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	予備	S0	予備	ステータスバイト S0
1	D1	D0	プロセスデータ *) / メールボックス **)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
4	S3	D6	ステータスバイト S3	プロセスデータ *) / 予備 **)
5	S1	S2	ステータスバイト S1	ステータスバイト S2

*) サイクリックプロセスイメージ（メールボックス非動作）
**) メールボックスプロセスイメージ（メールボックス動作）

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	予備	C0	予備	コントロールバイト C0
1	D1	D0	プロセスデータ *) / メールボックス **)	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
4	C3	D6	コントロールバイト C3	プロセスデータ *) / 予備 **)
5	C1	C2	コントロールバイト C1	コントロールバイト C2

*) サイクリックプロセスイメージ（メールボックス非動作）
**) メールボックスプロセスイメージ（メールボックス動作）

11.2.5.10 RTC モジュール

750-640

RTC モジュールは、入力／出力プロセスイメージにユーザデータを合計 6 バイト（モジュールデータ 4 バイト、コントロール／ステータスバイト 1 バイト、コマンド ID）与えます。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを表しており、各イメージで 3 ワードマッピングしています。ワード配列を適用しています。

表 152：RTC モジュール

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	ID	C/S	コマンドバイト	コントロール / ステータスバイト
1	D1	D0	データバイト	
2	D3	D2		

11.2.5.11 DALI/DSI マスタモジュール

750-641

DALI/DSI マスタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方にユーザデータを合計 6 バイト（モジュールデータ 5 バイト、コントロール／ステータスバイト 1 バイト）持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを表しており、各イメージで 3 ワードマッピングしています。ワード配列を適用しています。

表 153：DALI/DSI マスタモジュール 750-641

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	S	DALI 返信データ	ステータスバイト
1	D2	D1	メッセージ 3	DALI アドレス
2	D4	D3	メッセージ 1	メッセージ 2

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	C	DALI コマンド、DALI 調光値	コントロールバイト
1	D2	D1	パラメータ 2	DALI アドレス
2	D4	D3	拡張コマンド	パラメータ 1

11.2.5.12 DALI マルチマスタモジュール

753-647

DALI マルチマスタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方にユーザデータを合計 24 バイト持っています。

DALI マルチマスタモジュールは “Easy” モード（デフォルト）と “Full” モードで動作する事ができます。“Easy” モードは照明を制御するための単純なバイナリ信号を伝送する際に使用します。“Easy” モードでは、DALI マスタモジュールを介したコンフィグレーションやプログラミングは必要ありません。

プロセスイメージの各ビットを変更する事で、予めコンフィグレーションされた DALI ネットワークに対する DALI コマンドへと直接変換されます。“Easy” モードでは、24 バイトのプロセスイメージ中 22 バイトは電子バラスト（ECG）、グループ、シーンを直接スイッチングする事ができます。スイッチングコマンドは DALI アドレスおよびグループアドレスを介して伝送されます。各 DALI アドレスおよびグループアドレスは 2 ビットで表現されます。

表 154：DALI マルチマスタモジュール 753-647

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	S	未使用	ステータスバイト Bit0: 1 or 2 ボタンモード Bit1: ブロードキャスト ON/OFF Bit1, 3-7: 未使用
1	DA4 … DA7	DA0 … DA3	以下は各 DALI アドレス(DAxx)にて共通 Bit1: ステータス ON/OFF Bit2: エラー 無／有	
2	DA12 … DA15	DA8 … DA11		
3	DA20 … DA23	DA16 … DA19		
4	DA28 … DA31	DA24 … DA27		
5	DA36 … DA39	DA32 … DA35		
6	DA44 … DA47	DA40 … DA43		
7	DA52 … DA55	DA48 … DA51		
8	DA60 … DA63	DA56 … DA59		
9	GA4 … GA7	GA0 … GA3	以下は各グループアドレス(GAxx)にて共通 Bit1: ステータス ON/OFF Bit2: エラー 無／有	
10	GA12 … GA15	GA8 … GA11		
11	-	-	未使用	

DA=DALI アドレス
GA=グループアドレス

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	S	未使用	コントロールバイト Bit0: ブロードキャスト ON Bit1: ブロードキャスト OFF Bit2: ブロードキャスト ON/OFF 調光 Bit3: ブロードキャスト短押し ON/OFF
1	DA4 … DA7	DA0 … DA3	以下は各 DALI アドレス(DAxx)にて共通 Bit1: 短押し ON 長押し 増光 Bit2: 短押し OFF 長押し 減光	
2	DA12 … DA15	DA8 … DA11		
3	DA20 … DA23	DA16 … DA19		
4	DA28 … DA31	DA24 … DA27		
5	DA36 … DA39	DA32 … DA35		
6	DA44 … DA47	DA40 … DA43		
7	DA52 … DA55	DA48 … DA51		
8	DA60 … DA63	DA56 … DA59		
9	GA4 … GA7	GA0 … GA3	以下は各グループアドレス(GAxx)にて共通 Bit1: 短押し ON 長押し 増光 Bit2: 短押し OFF 長押し 減光	
10	GA12 … GA15	GA8 … GA11		
11	-	-	未使用	

DA=DALI アドレス
GA=グループアドレス

11.2.5.13 LON®FTT モジュール

753-648

LON®FTT モジュールのプロセスイメージは、各 1 バイトのコントロール／ステータスバイトと 23 バイトの双方向通信データで構成されており、プログラミングツール WAGO-I/O-PRO（CoDeSys）で使用するライブラリ “LON_01.lib” のファンクションブロックにて処理します。このファンクションブロックはこのモジュールの機能面で重要で、制御コントローラにユーザインターフェースを供給します。

11.2.5.14 EnOcean 無線レシーバ

750-642

EnOcean 無線レシーバは、入力／出力プロセスイメージの両方にユーザデータを合計 4 バイト（モジュールデータ 3 バイト、コントロール／ステータスバイト 1 バイト）持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを表しており、各イメージで 2 ワードマッピングしています。ワード配列を使用しています。

表 155：EnOcean 無線レシーバ 750-642

入力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	D0	S	データバイト	ステータスバイト
1	D2	D1	データバイト	

出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	–	C	未使用	コントロールバイト
1	–	–	未使用	

11.2.5.15 MP バスマスタモジュール

750-643

MP バスマスタモジュールは、入力／出力プロセスイメージ両方にユーザデータを合計 8 バイト（モジュールデータ 6 バイト、コントロール／ステータスバイト 2 バイト）持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを表しており、各イメージで 4 ワードマッピングしています。ワード配列を使用しています。

表 156：MP バスマスタモジュール 750-643

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	C1 / S1	C0 / S0	拡張コントロール／ステータスバイト	コントロール／ステータスバイト
1	D1	D0	データバイト	
2	D3	D2		
3	D5	D4		

11.2.5.16 Bluetooth®RF トランシーバ

750-644

Bluetooth®RF トランシーバのプロセスイメージは、12/24/48 バイトに調整する事ができます。このプロセスイメージは、コントロールまたはステータスバイト、空バイト、6/12/18 バイトの上書き可能メールボックス（モード 2）、4～46 バイトの Bluetooth®プロセスデータで構成されています。従って、各

Bluetooth®RF トランシーバは 12～48 バイトのプロセスイメージを使用します。入力と出力のプロセスイメージの大きさは常に同じです。

先頭バイトにはコントロール／ステータスバイトが入り、2 番目のバイトは空となります。

メールボックスが隠されているとき、プロセスデータは上記プロセスイメージに直接割り当てられます。メールボックスが見える状態のとき、プロセスデータの最初の 6/12/18 バイトはサイズに応じたメールボックスデータで上書きされます。オプションで見ることができるメールボックスの後のバイト領域には基本的プロセスデータが入ります。Bluetooth®プロセスデータの内部構造は、750-644 マニュアルを参照ください。

メールボックスおよびプロセスイメージのサイズは、WAGO-I/O-CHECK を用いて設定します。

表 157：Bluetooth®RF トランシーバ 750-644

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	C0 / S0	未使用	コントロール／ステータスバイト
1	D1	D0	メールボックス（0, 3, 6, 9 ワード） プロセスデータ（2～23 ワード）	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
…	…	…		
最大 23	D45	D44		

11.2.5.17 振動速度／ベアリング状態モニタリング VIB I/O

750-645

振動速度／ベアリング状態モニタリング VIB I/O は、入力／出力プロセスイメージの両方にユーザデータを合計 12 バイト（モジュールデータ 8 バイト、コントロール／ステータスバイト 4 バイト）持っています。以下の表は、入力／出力プロセスイメージを表しており、各イメージで 8 ワードマッピングしています。ワード配列を使用しています。

表 158：振動速度／ベアリング状態モニタリング VIB I/O 750-645

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	C0 / S0	-	コントロール／ステータスバイト（ロギングチャンネル 1、センサ入力 1）
1	D1	D0	データバイト（ロギングチャンネル 1、センサ入力 1）	
2	-	C1 / S1	-	コントロール／ステータスバイト（ロギングチャンネル 2、センサ入力 2）
3	D3	D2	データバイト（ロギングチャンネル 2、センサ入力 2）	
4	-	C2 / S2	-	コントロール／ステータスバイト（ロギングチャンネル 3、センサ入力 3）
5	D5	D4	データバイト（ロギングチャンネル 3、センサ入力 3）	
6	-	C3 / S3	-	コントロール／ステータスバイト（ロギングチャンネル 4、センサ入力 4）
7	D7	D6	データバイト（ロギングチャンネル 4、センサ入力 4）	

11.2.5.18 AS インタフェース（ASi）マスタモジュール

750-655

AS インタフェースマスタモジュールのプロセスイメージ長は、12/20/24/32/40/48 バイトの固定長に設定する事ができます。このプロセスイメージは、コントロールまたはステータスバイト、6/10/12/18 バイトのメールボックスおよび AS インタフェースプロセスデータ（0～32 バイトに調整可能）から構成されています。

AS インタフェースマスタモジュールは、入力／出力プロセスイメージの両方に合計 6～24 ワードのデータを持っています。ワード配列を使用しています。

AS インタフェースマスタモジュールに割り当てられる入力／出力の先頭ワードには、コントロール／ステータスバイトと空バイトが入ります。
この後にメールボックスデータがマッピングされます。このときメールボックスは永久に上書きされます（モード 1）

抑制可能なメールボックスを持った動作モード（モード 2）では、メールボックスデータとサイクリックプロセスデータが次にマッピングされます。その後のワードには残りのプロセスデータが入ります。

メールボックスおよびプロセスイメージのサイズは、WAGO-I/O-CHECK を用いて設定します。

表 159：AS インタフェースマスタモジュール 750-655

入力／出力プロセスイメージ				
オフセット	バイト宛先		説明	
	上位バイト	下位バイト		
0	-	C0 / S0	未使用	コントロール／ステータスバイト
1	D1	D0	メールボックス（0, 3, 6, 9 ワード） プロセスデータ（0～16 ワード）	
2	D3	D2		
3	D5	D4		
…	…	…		
最大 23	D45	D44		

11.2.6 システムモジュール

11.2.6.1 電源入力モジュール（診断機能付き）

750-610, -611

このモジュールは、内部供給電源の監視用に入力プロセスイメージに診断ビットを 2 ビット持っています。

表 160：電源入力モジュール（診断機能付き）750-610、-611

入力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
						診断ビット S2 ヒューズ	診断ビット S1 ヒューズ

Note

診断情報は診断ステータスワードには入りません。
このモジュールの診断情報は、診断ステータスワードには入りませんので注意ねがいます。

11.2.6.2 バイナリスペーサモジュール

750-622

このモジュールは、設定したチャンネル当たりのビット数（1/2/3/4 ビット）に従って、対応したビット数の入力／出力モジュールのイメージ代用品として使用できます。これを利用すると、入力または出力プロセスイメージのどちらかで 2/4/6/8 ビットが占有されます。

表 161：バイナリスペーサモジュール 750-622

入力／出力プロセスイメージ							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
データビット DI8 / DO8	データビット DI7 / DO7	データビット DI6 / DO6	データビット DI5 / DO5	データビット DI4 / DO4	データビット DI3 / DO3	データビット DI2 / DO2	データビット DI1 / DO1

12危険場所での使用

WAGO-I/O-SYSTEM 750（電気機器）は、ゾーン 2 の危険場所で使用するように設計されています。

以下の節には部品（装置）の一般的識別と遵守すべき設置規制の両方が含まれています。I/O モジュールが必要な承認を受けているか、または ATEX 指令の適用範囲に従っているならば、12.2 章「設置規制」以下の個々の章を考慮に入れなければなりません。

12.1 識別

12.1.1 CENELEC および IEC に基づいたヨーロッパ用

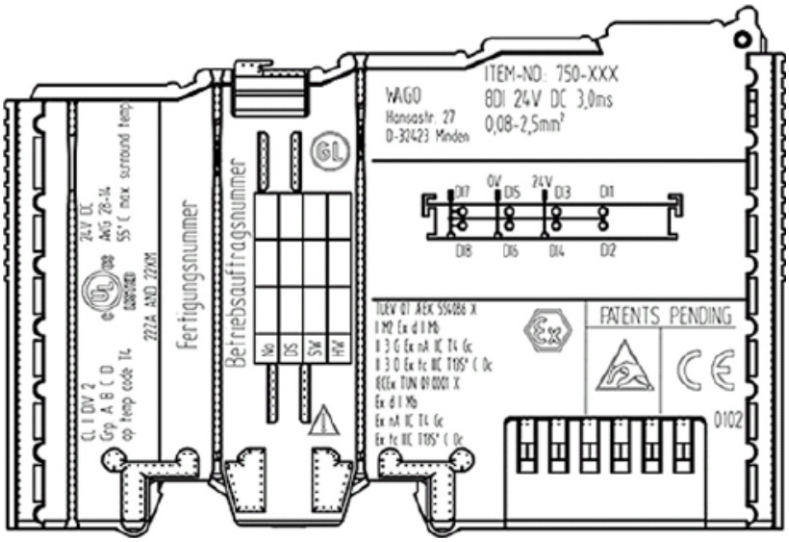


図 47：ATEX および IECEx に基づいた I/O モジュールの側面印刷例

図 48：ATEX および IECEx に基づいた I/O モジュールの表示の印刷

表 162：刻文の説明

刻文	説明
TÜV 07 ATEX 554086 X IECEx TUN 09.0001X	承認機関または認証番号
粉塵	
Ⅱ	機器グループ：鉱山以外の全て
3D	カテゴリ 3（ゾーン 22）
Ex	防爆記号
tc Dc	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： BOX による保護
ⅢC	爆発グループ：粉塵
T135℃	箱の最大表面温度（粉塵のない箱）
鉱山	
Ⅰ	機器グループ：鉱山
M2	機器カテゴリ：高度な安全性
Ex	防爆：本質安全防爆のカテゴリタイプ付の記号：2 種類のエラーが起きたときでも安全
d Mb	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： 耐火性 BOX
Ⅰ	爆発グループ：鉱山用電子機器
ガス	
Ⅱ	機器グループ：鉱山以外の全て
3G	カテゴリ 3（ゾーン 2）
Ex	防爆記号
nA Gc	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： 火花が発生せずに動作する機器
nC Gc	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： 接点保護された火花が発生する機器 外部雰囲気が内部に侵入しないように構成されたデバイス
ⅡC	爆発グループ：ガスおよび蒸気
T4	温度等級：最大表面温度 135℃

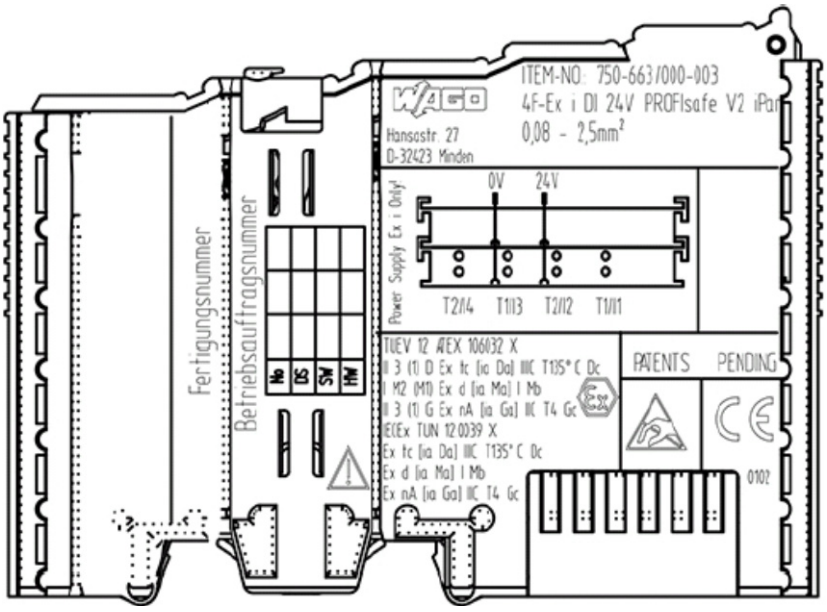


図 49：ATEX および IECEx に基づいた Exi I/O モジュールの側面印刷例

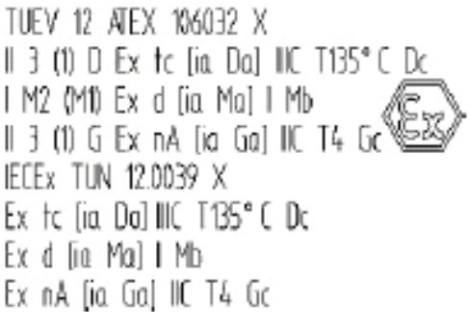

TUEV 12 ATEX 106032 X
II 3 (1) D Ex tc [ia Da] IIIC T135° C Dc
I M2 (M1) Ex d [ia Ma] I Mb
II 3 (1) G Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc
IECEx TUN 12.0039 X
Ex tc [ia Da] IIIC T135° C Dc
Ex d [ia Ma] I Mb
Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc

図 50：ATEX および IECEx に基づいた Exi I/O モジュールの表示内容

表 163：刻文の説明

刻文	説明
TÜV 07 ATEX 554086 X IECEx TUN 09.0001X TÜV 12 ATEX 106032 X IECEx TUN 12.0039X	承認機関または認証番号
粉塵	
Ⅱ	機器グループ：鉱山以外の全て
3(1)D	カテゴリ 1（ゾーン 20）機器用に安全デバイスを備えたカテゴリ 3（ゾーン 22）機器
3(2)D	カテゴリ 3（ゾーン 21）機器用に安全デバイスを備えたカテゴリ 3（ゾーン 22）機器
Ex	防爆記号
tc Dc	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： BOX による保護
[ia Da]	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： ゾーン 20 で使用するために本質安全回路を備えた関連装置
[ia Db]	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： ゾーン 21 で使用するために本質安全回路を備えた関連装置
ⅢC	爆発グループ：粉塵
T135℃	箱の最大表面温度（粉塵のない箱）
鉱山	
Ⅰ	機器グループ：鉱山
M2 (M1)	機器カテゴリ：とても高度な保護機能を持った電子回路を使った高度な保護
Ex d Mb	防爆：本質安全防爆のカテゴリタイプ付の記号： 耐火性 BOX
[ia Ma]	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： 本質安全回路を備えた関連装置
Ⅰ	爆発グループ：鉱山用電子機器
ガス	
Ⅱ	機器グループ：鉱山以外の全て
3(1)G	カテゴリ 1（ゾーン 0）機器用に安全デバイスを備えたカテゴリ 3（ゾーン 2）機器
3(2)G	カテゴリ 3（ゾーン 1）機器用に安全デバイスを備えたカテゴリ 3（ゾーン 2）機器
Ex	防爆記号
nA Gc	保護タイプ：火花発生せずに動作する機器
[ia Ga]	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： ゾーン 0 で使用するために本質安全回路を備えた関連機器
[ia Gb]	保護タイプおよび環境保護レベル(EPL)： ゾーン 1 で使用するために本質安全回路を備えた関連機器
ⅡC	爆発グループ：ガスおよび蒸気
T4	温度等級：最大表面温度 135℃

12.1.2 NEC 500 に基づいたアメリカ用

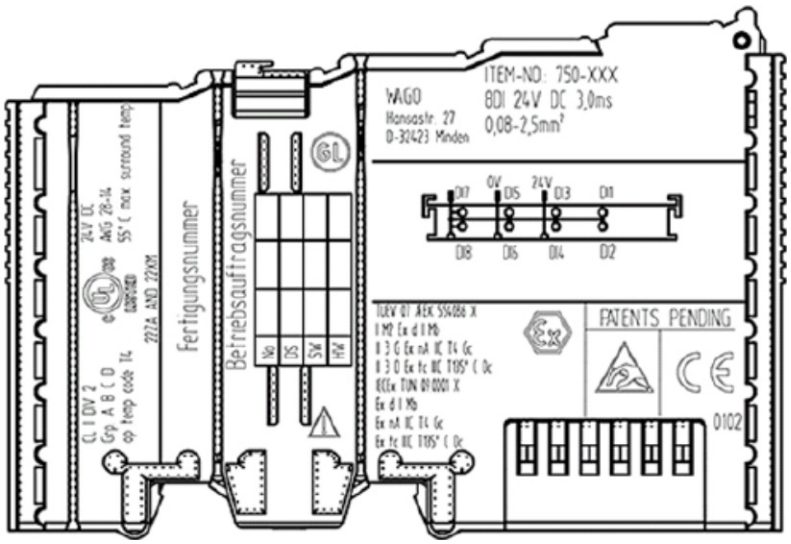


図 51：NEC に基づいた I/O モジュールの側面印刷例

図 52：NEC に基づいた I/O モジュールの表示内容

表 164：印刷の説明

印刷内容	説明
CL I	防爆グループ（使用カテゴリの条件）
DIV2	使用領域（ゾーン）
Grp.ABCD	爆発グループ（ガスグループ）
Op temp code T4	温度等級

12.2 設置規制

危険区域で電子機器を設置および操作するために、設置環境に適用される有効な国内および国際的な規則や規制を慎重に厳守しなければなりません。

12.2.1 安全運転のための特別条件（TÜV 07 ATEX 554086 X に基づく ATEX 指令）

1. Gc または Dc 機器（ゾーン 2 または 22）として使用するために、フィールドバスに依存しない WAGO-I/O-SYSTEM 750-xxx の I/O モジュールは、EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-15, EN 60079-31 といった適切な基準（側面印刷表記参照）の必要条件を満たしたボックスの中に取り付けなければなりません。
   グループⅠ、カテゴリ M2 として使用するためには、EN 60079-0, EN 60079-1、および保護等級 IP64 に準拠した十分な保護をされたボックスの中に取り付けなければなりません。
   これら必要条件に従う事、およびデバイスのボックスや制御キャビネットに正しく納める事は、ExNB によって証明されなければなりません。

2. 瞬間的な妨害により定格電圧が 40%以上にならないように、デバイスの外部に対策を施さなければなりません。

3. モジュールに接続される DIP スイッチやバイナリスイッチやポテンショメータは、爆発性雰囲気が無い場合にのみ操作する事ができます。

4. 本質安全でない安全回路の取り付け／取り外しは、メンテナンスや修理や設置時にのみ許可されています。設置やメンテナンスや修理が、爆発の危険がある雰囲気と時間的に重なる場合は除外されなければなりません。
   これは“メモリーカード”、“USB”、“フィールドバスコネクタ”、“コンフィグレーション／プログラミングインターフェース”、“アンテナソケット”、“Dsub”、“DVI ポート”、“Ethernet インターフェース”といったインターフェースで特に有効です。これらインターフェースはエネルギー制限は無く本質安全回路はありません。これら回路は作業者のためにおこないます。

5. 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484, 750-633 を使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   インターフェース回路は EN 60664-1 で定義された過電圧カテゴリⅠ/Ⅱ/Ⅲ（非主回路／主回路）に制限されなければならない。

6. 交換用ヒューズを使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   電源供給中は取り外したり交換したりしてはいけません。

7. 以下の注意事項をユニットの近くに表示しなければなりません。
   WARNING – DO NOT REMOVE OR REPLACE FUSE WHEN ENERGIZED
   WARNING – DO NOT SEPARATE WHEN ENERGIZED
   WARNING – SEPARATE ONLY IN A NON-HAZARDOUS AREA

12.2.2 安全運転のための特別条件（TÜV 12 ATEX 106032 X に基づく ATEX 指令）

1. Gc または Dc 機器（ゾーン 2 または 22）として使用するために、フィールドバスに依存しない WAGO-I/O-SYSTEM 750-xxx の Exi I/O モジュールは、EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-15, EN 60079-31 といった適切な基準（側面印刷表記参照）の必要条件を満たしたボックスの中に取り付けなければなりません。
   グループⅠ、カテゴリ M2 として使用するためには、EN 60079-0, EN 60079-1、および保護等級 IP64 に準拠した十分な保護をされたボックスの中に取り付けなければなりません。
   これら必要条件に従う事、およびデバイスのボックスや制御キャビネットに正しく納める事は、ExNB によって証明されなければなりません。

2. 瞬間的な妨害により定格電圧が 40%以上にならないように、デバイスの外部に対策を施さなければなりません。

3. 本質安全でない安全回路の取り付け／取り外しは、メンテナンスや修理や設置時にのみ許可されています。設置やメンテナンスや修理が、爆発の危険がある雰囲気と時間的に重なる場合は除外されなければなりません。

4. 750-633/000-003 を使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   インターフェース回路は EN 60664-1 で定義された過電圧カテゴリⅠ/Ⅱ/Ⅲ（非主回路／主回路）に制限されなければならない。

12.2.3 安全運転のための特別条件（TUN 09.0001 X に基づく IEC-Ex 指令）

1. Gc または Dc 機器（ゾーン 2 または 22）として使用するために、フィールドバスに依存しない WAGO-I/O-SYSTEM 750-xxx の I/O モジュールは、IEC 60079-0, IEC 60079-11, IEC 60079-15, IEC 60079-31 といった適切な基準（側面印刷表記参照）の必要条件を満たしたボックスの中に取り付けなければなりません。
   グループⅠ、カテゴリ M2 として使用するためには、IEC 60079-0, IEC 60079-1、および保護等級 IP64 に準拠した十分な保護をされたボックスの中に取り付けなければなりません。
   これら必要条件に従う事、およびデバイスのボックスや制御キャビネットに正しく納める事は、ExNB によって証明されなければなりません。

2. 瞬間的な妨害により定格電圧が 40%以上にならないように、デバイスの外部に対策を施さなければなりません。

3. モジュールに接続される DIP スイッチやバイナリスイッチやポテンショメータは、爆発性雰囲気が無い場合にのみ操作する事ができます。

4. 本質安全でない安全回路の取り付け／取り外しは、メンテナンスや修理や設置時にのみ許可されています。設置やメンテナンスや修理が、爆発の危険がある雰囲気と時間的に重なる場合は除外されなければなりません。
   これは“メモリーカード”、“USB”、“フィールドバスコネクタ”、“コンフィグレーション／プログラミングインターフェース”、“アンテナソケット”、“Dsub”、“DVI ポート”、“Ethernet インターフェース”といったインターフェースで特に有効です。これらインターフェースはエネルギー制限は無く本質安全回路はありません。これら回路は作業者のためにおこないます。

5. 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484, 750-633 を使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   インターフェース回路は IEC 60664-1 で定義された過電圧カテゴリⅠ/Ⅱ/Ⅲ（非主回路／主回路）に制限されなければならない。

6. 交換用ヒューズを使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   電源供給中は取り外したり交換したりしてはいけません。

7. 以下の注意事項をユニットの近くに表示しなければなりません。
   WARNING – DO NOT REMOVE OR REPLACE FUSE WHEN ENERGIZED
   WARNING – DO NOT SEPARATE WHEN ENERGIZED
   WARNING – SEPARATE ONLY IN A NON-HAZARDOUS AREA

12.2.4 安全運転のための特別条件（TUN 12.0039 X に基づく IEC-Ex 指令）

1. Gc または Dc 機器（ゾーン 2 または 22）として使用するために、フィールドバスに依存しない WAGO-I/O-SYSTEM 750-xxx の I/O モジュールは、IEC 60079-0, IEC 60079-11, IEC 60079-15, IEC 60079-31 といった適切な基準（側面印刷表記参照）の必要条件を満たしたボックスの中に取り付けなければなりません。
   グループⅠ、カテゴリ M2 として使用するためには、IEC 60079-0, IEC 60079-1、および保護等級 IP64 に準拠した十分な保護をされたボックスの中に取り付けなければなりません。
   これら必要条件に従う事、およびデバイスのボックスや制御キャビネットに正しく納める事は、ExNB によって証明されなければなりません。

2. 瞬間的な妨害により定格電圧が 40%以上にならないように、デバイスの外部に対策を施さなければなりません。

3. 本質安全でない安全回路の取り付け／取り外しは、メンテナンスや修理や設置時にのみ許可されています。設置やメンテナンスや修理が、爆発の危険がある雰囲気と時間的に重なる場合は除外されなければなりません。

4. 750-633/000-003 を使用する場合は以下の要求を考慮しなければなりません。
   インターフェース回路は IEC 60664-1 で定義された過電圧カテゴリⅠ/Ⅱ/Ⅲ（非主回路／主回路）に制限されなければならない。

12.2.5 ANSI/ISA 12.12.01

この機器はクラスⅠ、ディビジョン 2、グループ A、B、C、D または非危険箇所のみで使用するのに適しており、ツールで保護されたボックスに収納した時のみ適合します。

⚠ WARNING

爆発危険性！
部品を交換する際は、クラスⅠ、ディビジョン 2 に対する適合性を損なう可能性があります。

⚠ WARNING

機器の切断は電源 OFF、または非危険場所でのみおこなってください！
電源が OFF されていない、またはその場所が非危険場所と分かっていない場合は、機器を切断しないでください。

ヒューズが備わっているときは以下の注意書きを設けてください：
「ヒューズから電源を切り離すために、機器が設置される場所に適したスイッチを設けてください。」
スイッチは機器に内蔵する必要はありません。

EtherCAT / Ethernet コネクタ付の機器に対しての注意書き：
「LAN にのみ使用可、電話回線につないではいけません。」

⚠ WARNING

アンテナモジュール 758-910！
モジュール 750-642 を使用する時はアンテナモジュール 758-910 を使用してください。

カプラ／コントローラと ECO バスカプラのみの注意書き：
「コンフィグレーションインターフェースは、一時的に接続する“サービスコネクタ”です。使用環境に危険が無い事を判断できない時はこのコネクタの抜き差しはおこなわないでください。爆発する危険がある雰囲気でのコネクタ抜き差しは、爆発する可能性があります。

ヒューズホルダー付きモジュールのみの注意書き：
「注意！－ヒューズ付きデバイスは、過負荷になりやすい回路（例：モータ回路）に接続しないでください。」

SD カードリーダソケット付きモジュールのみの注意書き：
「注意！－使用環境に可燃性ガスの発火濃度や蒸気が存在するかどうかわからない時は、回路動作中に SD カードを抜き差ししないでください。」

Information

追加情報

認定証明は要求により入手できます。各モジュールの技術情報で記載された内容にもご注意ください。安全使用に対する特別条件を盛り込んだ取扱説明書は直ちに入手できます。

13 付録

13.1 EtherCAT®オブジェクトディクショナリ

表 166：EtherCAT®オブジェクトディクショナリ

		インデックス	オブジェクトタイプ	オブジェクト名称（斜体）	サブインデックス	データタイプ	アクセス	PDO マッピング	説明／値／オブジェクト名称（斜体）
CoE 通信領域 0x1000 ~ 0x1FFF		0x1000	VALIABLE	*Device Type*	0	UNSIGNED32	RO	no	0x00001389 *Device Type*
		0x1001	VALIABLE	*Error Register*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Error Register*
		0x1008	VALIABLE	*Manufacturer Device Name*	0	VISIBLE_ STRING	RO	no	WAGO=EtherCAT-FC 750-354(/000-001) *Manufacturer Device Name*
		0x1009	VALIABLE	*Manufacturer Hardware Version*	0	VISIBLE_ STRING	RO	no	xx/xx *Manufacturer Hardware Version*
		0x100A	VALIABLE	*Manufacturer Software Version*	0	VISIBLE_ STRING	RO	no	xx.xx.xx/xx *Manufacturer Software Version*
		0x1018	RECORD	*Identify Object*	0	UNSIGNED8	RO	no	4 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED32	RO	no	0x00000021 *Vender ID*
					2	UNSIGNED32	RO	no	0x07500354(00000001) *Product Code*
					3	UNSIGNED32	RO	no	*Revision Number.*
					4	UNSIGNED32	RO	no	*Serial Number*
		0x10F3	RECORD	*Diagnosis History*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1	UNSIGNED8	RO	no	12 *Maximum Messages*
					2	UNSIGNED8	RO	no	最新メッセージのサブインデックス *Newest Message*
					3	UNSIGNED8	RW	no	*New Message Available*
					4	BOOLEAN	RO	TX	最終 ACK メッセージのサブインデックス *Newest Acknowledged Message*
					5	UNSIGNED8	RW	no	*Flags* Bit0 = EMCY 送信可能 Bit1 = 情報無視 Bit2 = 警告無視 Bit3 = エラー無視（0 にセット不可）
					6 …17	OCTET-STRING	RO	no	750-354(/000-001) エラー履歴仕様参照
	受信 PDO マッピング 0x1600 ~ 0x17FF	0x1600 … 0x163F	RECORD	*RxPDO Mapping Terminal x*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … X-1	UNSIGNED32	RO	no	マッピング 0xAAAABBCC A: インデックス B: サブインデックス C: ビット長 *Output Mapping Area x*
		0x16FF	RECORD	*Device Control PDO*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1	UNSIGNED32	RO	no	0xF2000101 *FC Control, K-Bus Cycle Overrun Flag Disable*
					2	UNSIGNED32	RO	no	0xF2000201 *FC Control, Input Process Data Hold Request,*
					3	UNSIGNED32	RO	no	0xF2000301 *FC Control, Output Process Data Hold Request*
					4	UNSIGNED32	RO	no	0xF2000401 *FC Control, Output Process Data Clear Request*
					5	UNSIGNED32	RO	no	0x0000000C *Gap*
					6	UNSIGNED32	RO	no	0xF2000510 *Diagnostics Control Word*

表 166：EtherCAT®オブジェクトディクショナリ

		インデックス	オブジェクトタイプ	オブジェクト名称（斜体）	サブインデックス	データタイプ	アクセス	PDO マッピング	説明／値／オブジェクト名称（斜体）
CoE 通信領域 0x1000 ~ 0x1FFF	送信 PDO マッピング 0x1A00 ~ 0x1BFF	0x1701	RECORD	*RxPDO Gap after Digital Modules*	0 1	UNSIGNED8 UNSIGNED32	RO RO	no no	*Number of Entries* マッピング 0xAAAABBCC A: インデックス B: サブインデックス C: ビット長 *RxPDO Gap after Digital Modules*
		0x1A00 … 0x1A3F	RECORD	*TxPDO Mapping Terminal x*	0 1 … X-1	UNSIGNED8 UNSIGNED32	RO RO	no no	*Number of Entries* マッピング 0xAAAABBCC A: インデックス B: サブインデックス C: ビット長 *Input Mapping Area x*
		0x1AFF	RECORD	*Device Status PDO*	0 1 2 3 4 5 6 7	UNSIGNED8 UNSIGNED32 UNSIGNED32 UNSIGNED32 UNSIGNED32 UNSIGNED32 UNSIGNED32	RO RO RO RO RO RO RO	no no no no no no no	*Number of Entries* 0xF1000101 *FC Status, K-Bus Cycle Overrun Flag* 0xF1000201 *FC Status, Input Process Data Hold Ack.* 0xF1000301 *FC Status, Output Process Data Hold Ack.* 0xF1000401 *FC Status, Output Process Data Clear Ack.* 0x0000000B *Gap* 0x10F30401 *Diagnosis History New Message Available* 0xF1000510 *Diagnostics Status Word*
		0x1B01	RECORD	*TxPDO Gap after Digital Modules*	0 1	UNSIGNED8 UNSIGNED32	RO RO	no no	*Number of Entries* マッピング 0xAAAABBCC A: インデックス B: サブインデックス C: ビット長 *TxPDO Gap after Digital Modules*
		0x1C00	ARRAY	*Sync Manager Communication Type*	0 1 2 3 4	UNSIGNED8 UNSIGNED8 UNSIGNED8 UNSIGNED8 UNSIGNED8	RO RO RO RO RO	no no no no no	4 *Number of Entries* MBX 受信 1 MBX 送信 2 PDO 3 PDI 4
		0x1C10	ARRAY	*Sync Manager 0 PDO Assignment*	0	UNSIGNED8	RO	no	0 *Number of Entries*
		0x1C11	ARRAY	*Sync Manager 1 PDO Assignment*	0	UNSIGNED8	RO	no	0 *Number of Entries*
		0x1C12	ARRAY	*Sync Manager Channel 2 RxPDO Assign*	0 1 … 67	UNSIGNED8 UNSIGNED16	RO RO	no no	*Number of Entries* RxPDO のインデックス
		0x1C13	ARRAY	*Sync Manager Channel 3 TxPDO Assign*	0 1 … 67	UNSIGNED8 UNSIGNED16	RO RO	no no	*Number of Entries* TxPDO のインデックス
		0x1C32	RECORD	*Sync Manager 2 Synchronization*	0 1 4 5 11	UNSIGNED8 UNSIGNED16 UNSIGNED16 UNSIGNED32 UNSIGNED32	RO RO RO RO RO	no no no no no	11 *Number of Entries* 0x01（SM イベントを用いて時刻同期） *Synchronization Type* 0x02（時刻同期サポート） *Synchronization Types Supported* *Minimum Cycle Time* *Cycle Time too Small*

表 166：EtherCAT®オブジェクトディクショナリ

		インデックス	オブジェクトタイプ	オブジェクト名称（斜体）	サブインデックス	データタイプ	アクセス	PDO マッピング	説明／値／オブジェクト名称（斜体）
		0x1C33	RECORD	*Sync Manager 3 Synchronization*	0	UNSIGNED8	RO	no	11 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED16	RO	no	0x22（SM2 イベントを用いて時刻同期） *Synchronization Type*
					4	UNSIGNED16	RO	no	0x02（時刻同期サポート） *Synchronization Types Supported*
					5	UNSIGNED32	RO	no	*Minimum Cycle Time*
					11	UNSIGNED32	RO	no	*Cycle Time too Small*
製造者固有領域 0x2000 ~ 0x5FFF	レジスタ通信インタフェース	0x2000	RECORD	*Register Table Fill Command Object*	0	UNSIGNED8	RO	no	3 *Number of Entries*
					1	OCTET-STRING	RW	no	*Write Terminal Number into This to Fill the Table*
					2	UNSIGNED8	RO	no	*Status*
					3	OCTET-STRING	RO	no	*Reply*
		0x2001	VERIABLE	*Terminal Number*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Terminal Number*
		0x2002	ARRAY	*Terminal Channel 1*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED16	RO	no	レジスタ x の中身
		0x2003	ARRAY	*Terminal Channel 2*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED16	RO	no	レジスタ x の中身
		0x2004	ARRAY	*Terminal Channel 3*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED16	RO	no	レジスタ x の中身
		0x2005	ARRAY	*Terminal Channel 4*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED16	RO	no	レジスタ x の中身
		0x2010	RECORD	*Single Register Access Data*	0	UNSIGNED8	RO	no	4 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED8	RW	no	*Terminal Number (1…64),Coupler (0)*
					2	UNSIGNED8	RW	no	*Table Number (0…x)*
					3	UNSIGNED8	RW	no	*Register Number (0…x)*
					4	UNSIGNED16	RW	no	*Data*
		0x2011	RECORD	*Single Register Read / Write Command Object*	0	UNSIGNED8	RO	no	3 *Number of Entries*
					1	OCTET-STRING	RW	no	*R (0x52) = Read, W (0x57) = Write*
					2	UNSIGNED8	RO	no	*Status*
					3	OCTET-STRING	RO	no	*Reply*
		0x2100	RECORD	*PDO Index Assignment*	0	UNSIGNED8	RO	no	2 *Number of Entries*
					1	BOOLEAN	RW	no	*Use Linear Assignment after next Coldstart*
					2	BOOLEAN	RO	no	*Current Assignment (TRUE = Linear, FALSE = Conforming to Modular Device Profile)*
プロファイル領域 0x6000 … 0xFFFF	入力領域 0x6000 … 0x6FFF	0x6000 … 0x63F0 (0x0010 単位)	RECORD	入力データ (オブジェクト名称の例： - 750-1234 - 750-4xx)	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … X-1	I/O モジュールに従う	RO	TX	*エントリ名称の例：* *Control* *Channel x Control* *Channel x Data* *Byte x* *Word x* *DWord x* *Channel x, Byte y* *Channel x, Word y* *Channel x, DWord y*
	出力領域 0x7000 … 0x7FFF	0x7000 … 0x73F0 (0x0010 単位)	RECORD	出力データ (オブジェクト名称の例： - 750-1234 - 750-5xx)	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … X-1	I/O モジュールに従う	RO	RX	*エントリ名称の例：* *Control* *Channel x Control* *Channel x Data* *Byte x* *Word x* *DWord x* *Channel x, Byte y* *Channel x, Word y* *Channel x, DWord y*

表 166：EtherCAT®オブジェクトディクショナリ

		インデックス	オブジェクトタイプ	オブジェクト名称（斜体）	サブインデックス	データタイプ	アクセス	PDO マッピング	説明／値／オブジェクト名称（斜体）
プロファイル領域 0x6000 … 0xFFFF	コンフィグレーション領域 0x8000 … 0x8FFF								
	情報領域 0x9000 … 0x9FFF	0x9000 … 0x93F0 (0x0010 単位)	RECORD	*Module Identification IOM x*	0	UNSIGNED8	RO	no	10 *Number of Entries*
					9	UNSIGNED16	RO	no	デジタル無し：1 デジタル有り：2 *Module PDO Group*
					10	UNSIGNED32	RO	no	ターミナル説明 *Module Ident*
	診断／サービス／予備 0xA000 … 0xEFFF								
	デバイス領域 0xF000 … 0xFFFF	0xF000	RECORD	*Module Device Profile*	0	UNSIGNED8	RO	no	5 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED16	RO	no	0x0010 *Index Distance*
					2	UNSIGNED16	RO	no	64 モジュール最大数
					3	UNSIGNED32	RO	no	0x00000000 *Standard Entries in Object 0x8yy0*
					4	UNSIGNED32	RO	no	0x00000300 *Standard Entries in Object 0x9yy0*
					5	UNSIGNED16	RO	no	デバイスのモジュール PDO グループ 0x0000 *Module PDO Group of Device*
		0xF00E	ARRAY	*PDO Group Alignment PDO Number*	0	UNSIGNED8	RO	no	3 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 0 の後に配列される PDO 0（無し）
					2	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 1 の後に配列される PDO 0（無し）
					3	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 2 の後に配列される PDO 0x101（PDO258）
		0xF00F	ARRAY	*Module PDO Group Alignment*	0	UNSIGNED8	RO	no	3 *Number of Entries*
					1	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 0 の後に必要な配列 0
					2	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 1 の後に必要な配列 0
					3	UNSIGNED16	RO	no	PDO グループ 2 の後に必要な配列 2
		0xF030	ARRAY	*Configuration Module List*	0	UNSIGNED8	RW	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED32	RW	no	モジュール ID（0x9kk0 と同じ値：0A）
		0xF040	ARRAY	*Configuration Address List*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED32	RO	no	モジュールアドレス（スロット No.）
		0xF050	ARRAY	*Configuration Module List*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1 … 64	UNSIGNED32	RO	no	モジュール ID（0x9kk0 と同じ値：0A）
		0xF100	RECORD	*Device Status*	1	BOOLEAN	RO	TX	*K-Bus Cycle Overrun Flag*
					2	BOOLEAN	RO	TX	*Input Process Data Hold Ack.*
					3	BOOLEAN	RO	TX	*Output Process Data Hold Ack.*
					4	BOOLEAN	RO	TX	*Output Process Data Clear Ack.*
					5	UNSIGNED16	RO	TX	*Diagnostics Status Word*
		0xF200	RECORD	*Device Control*	0	UNSIGNED8	RO	no	*Number of Entries*
					1	BOOLEAN	RO	RX	*K-Bus Cycle Overrun Flag Disable*
					2	BOOLEAN	RO	RX	*Input Process Data Hold Request*
					3	BOOLEAN	RO	RX	*Output Process Data Hold Request*
					4	BOOLEAN	RO	RX	*Output Process Data Clear Request*
					5	UNSIGNED16	RO	RX	*Diagnostics Control Word*

13.2 AL ステータスコード

表 167：AL ステータスコード

AL ステータスコード	意味
0x0000	エラー無し
0x0001	一般エラー
0x0011	無効ステータスを要求（例：スレーブが PREOP 中に OP を要求など）
0x0012	未定義ステータスを要求
0x0013	BOOT ステータスをサポートしていない
0x0015	メールボックスコンフィグレーション無効(BOOT)
0x0016	メールボックスコンフィグレーション無効(PREOP)
0x0017	Sync Manager コンフィグレーション無効(SM2/SM3)
0x001B	Sync Manager ウォッチドッグタイムアウト
0x001D	Sync Manager 2（出力データ）を無効にセット
0x001E	Sync Manager 3（入力データ）を無効にセット
0x001F	ウォッチドッグ設定無効
0x002B	有効な入力／出力が無い
0x002D	Sync エラー無し
0x0030	DC Sync 設定無効
0x0032	PLC エラー
0x8000 … 0x803F	I/O モジュールのプロセスデータマッピングをセットできない モジュール番号 = AL ステータスコード – 0x8000 + 1 → 弊社までご連絡ください。 FW アップデートをおこないます。
0x8040	内部エラー　プロセスデータマッピング用に用意したメモリが小さすぎる → 弊社までご連絡ください。 FW アップデートをおこないます。
0x8041	メモリ範囲外 → 弊社までご連絡ください。 FW アップデートをおこないます。
0x9000	最初の K-Bus 起動中の K-Bus エラー → I/O モジュールが正しく接続されているか確認してください
0x9001	非動作中の K-Bus エラー → I/O モジュールが正しく接続されているか確認してください
0x9002	SM2 トリガ動作中の K-Bus エラー → I/O モジュールが正しく接続されているか確認してください
0x9003	I/O モジュールが動作中に再接続され、モジュールコンフィグレーションが実際のコンフィグレーションと一致しない → I/O モジュール再接続は電源を切っておこなってください！ 電源を再投入してください
0x9004	内部エラー → 弊社までご連絡ください。 FW アップデートをおこないます。

13.3 SDO アボートコード

表 168：SDO アボートコード

SDO アボートコード	意味
0x05030000	トグルビットが動作しない
0x05040001	無効または不明コマンド
0x05040005	メモリ不足
0x06010000	あるオブジェクトへのアクセスをサポートしていない （例：1 つ以上のサブインデックスにアクセス）
0x06010001	書き込み専用オブジェクトをリード
0x06010002	読み込み専用オブジェクトにライト
0x06020000	オブジェクトが存在しない
0x06070010	送信データ長がオブジェクトまたはサブインデックスと一致しない
0x06090011	サブインデックスが存在しない
0x06090031	書き込む値が大きすぎる
0x08000000	一般エラー
0x08000020	リード /ライトデータがアプリケーションによって取り出しできない、および、またはアプリケーションに送信できない （例：コマンドがまだ最終段階を実行中にコマンドオブジェクトを書き込もうとしたとき。）

13.4 EMCY コード

表 169：EMCY コード

エラーコード	エラーレジスタ	データ [0]	データ [1]	データ [2]	データ [3]	データ [4]	エラー解説
0xFF00 (デバイス固有)	0x81	0x01	LED エラーコード	LED エラー引数	0	0	あるエラー状態がアプリケーションソフトウェアによって検出された。LED エラーコードと LED エラー引数にてエラー原因を説明しています。詳細はマニュアルの点滅コードを参照願います。
0x0000 (エラーリセット)	0x81	0x01	LED エラーコード	LED エラー引数	0	0	LED エラーコードと LED エラー引数にて示されたエラー状態の原因が存在しない
0xFF00 (デバイス固有)	0x81	0x02	0	0	0	0	診断履歴オブジェクトがオーバーフロー、または満杯になった。
0xA000	0x11	0x08	SM2 最少長 (下位バイト)	SM2 最少長 (上位バイト)	SM2 最大長 (下位バイト)	SM2 最大長 (上位バイト)	マスタから SM2 に設定した長さが無効。EMCY は SM2 用に許容最少／最大長を持っています。
0xA000	0x11	0x09	SM2 最少アドレス (下位バイト)	SM2 最少アドレス (上位バイト)	SM2 最大アドレス (下位バイト)	SM2 最大アドレス (上位バイト)	マスタから SM2 に設定した開始アドレスが無効。EMCY は SM2 用に許容最少／最大開始アドレスを持っています。
0xA000	0x11	0x0A	SM2 予測設定				マスタから SM2 にコンフィグレーションした設定が無効。EMCY は予測設定を持っています。詳細は SM_Error_EMCY_Data_Structure.xls を参照願います。
0xA000	0x11	0x0C	SM3 最少長 (下位バイト)	SM3 最少長 (上位バイト)	SM3 最大長 (下位バイト)	SM3 最大長 (上位バイト)	マスタから SM3 に設定した長さが無効。EMCY は SM3 用に許容最少／最大長を持っています。
0xA000	0x11	0x0D	SM3 最少アドレス (下位バイト)	SM3 最少アドレス (上位バイト)	SM3 最大アドレス (下位バイト)	SM3 最大アドレス (上位バイト)	マスタから SM3 に設定した開始アドレスが無効。EMCY は SM3 用に許容最少／最大開始アドレスを持っています。
0xA000	0x11	0x0E	SM3 予測設定				マスタにより SM3 にコンフィグレーションした設定が無効。EMCY は予測設定を持っています。詳細は SM_Error_EMCY_Data_Structure.xls を参照願います。

WAGO Kontakttechnik GmbH
Postfach 2880 • D-32385 Minden
Hansastraße 27 • D-32423 Minden
Phone: 05 71/8 87 – 0
Fax: 05 71/8 87 – 1 69
E-Mail: info@wago.com

Web:http://www.wago.com